

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 В.В. Серватинский

« 22 » 06 2017 г.

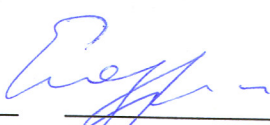
Выпускная квалификационная работа

На тему: «Технология капитального ремонта А/д Р-255 «Сибирь»
Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 1007+000 км – 1012+000 км
в Красноярском Крае»


08.03.01 Строительство

08.03.01.00.15 Автомобильные дороги

Руководитель



подпись, дата

должность, ученая степень


инициалы, фамилия

Выпускник

27.06.2017
подпись, дата


инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ В.В. Серватинский

« ____ » _____ 2017 г.

Выпускная квалификационная работа

На тему: «Технология капитального ремонта А/д Р-255 «Сибирь»
Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 1007+000 км – 1012+000 км
в Красноярском Крае»

08.03.01 Строительство
08.03.01.00.15 Автомобильные дороги

Руководитель

подпись, дата

должность, ученая степень

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Содержание

Введение.....	3
1. Анализ исходных данных.....	3
1.1. Местоположение объекта.....	3
1.2. Краткие физико-географические характеристики района проектирования.....	3
1.2.1. Климат.....	3
1.2.2. Рельеф и морфология.....	5
1.2.3. Геологические условия	5
1.2.4. Гидрогеологические условия.....	6
1.2.5. Почвы и растительный покров.....	6
2. Краткая характеристика существующей автомобильной дороги и сооружений на ней.....	7
2.1. Техническая характеристика участка.....	8
2.2. Проектные решения.....	10
2.2.1. План.....	10
2.2.2. Продольный профиль.....	10
2.2.3. Поперечный профиль.....	10
2.2.4. Дорожная одежда.....	11
2.2.5. Искусственные сооружения.....	14
2.2.6. Примыкания и съезды.....	16
2.2.7. Организация и безопасность движения транспорта.....	16
2.2.8. Общие сведения.....	17
3. Организация строительного процесса.....	18
3.1 Продолжительность работ.....	18
4. Организация производства работ.....	19
4.1 Подготовительные работы.....	19
4.2 Земляные работы	20
4.3 Дорожная одежда.....	22
4.4 Искусственные сооружения.....	27
4.5 Обустройство и благоустройство.....	35
5. Технологическая карта на уплотнение асфальтобетонной смеси.....	35
Заключение	51
Список использованных источников.....	52
Приложение А	

Введение

Проектная документация по объекту «Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 1007+000 – км 1012+000 в Красноярском крае» разработан в рамках выпускной квалификационной работы.

1. Анализ исходных данных

1.1 Местоположение объекта

В административном отношении участок автомобильной дороги Р-255 «Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 1007+000 – км 1012+000 проходит по территории Рыбинского района Красноярского края.

1.2 Краткие физико-географические характеристики района проектирования

1.2.1 Климат

Основные климатические показатели для участка проектирования приведены в таблице №1 и приняты в соответствии со СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» для ближайшей метеорологической станции «Солянка», «Канск».

Таблица 1 – Основные климатические показатели

№	Характеристика	Ед.изм.	Величина	Метеостанция
1	2	3	4	5
1	Дорожно-климатическая зона	-	II	
2	Абсолютная температура воздуха минимальная Максимальная	°C	-40 35	Солянка
3	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью: 0,98 0,92	°C	-45 -42	Канск
4	Средняя годовая скорость ветра	м/с	3,5	Солянка
5	Преобладающее направление ветра	-	ЮЗ,З	---//---
6	Наибольшая скорость ветра, возможная один раз за: 1год 10 лет 20 лет	м/с	29 39 42	---//---
7	Средняя годовая относительная влажность воздуха	%	72	---//---
8	Среднее число дней с относительной влажностью воздуха 80% и более	-	57	---//---
9	Сумма атмосферных осадков за год	мм	398	---//---

10	Число дней в году с осадками: более 0,1мм более 5мм	-	154 20	---//---
11	Максимальное суточное количество осадков	мм	66	---//---
12	Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	-	31.X	---//---
13	Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	-	9.IV	---//---
14	Число дней в году с устойчивым снежным покровом	-	175	---//---
15	Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму	см	22	---//---
16	Расчетная толщина снежного покрова вероятностью превышения 5%	см	40	---//---
17	Среднее годовое число дней с туманом	-	14	---//---
18	Средняя годовая продолжительность туманов	час	68	---//---
19	Среднее за год число дней с метелью с поземкой	час	41 9	---//---
20	Средняя годовая продолжительность метелей	час	314	---//---
21	Среднее за год число дней с гололедом	-	0,40	---//---
22	Тип местности по увлажнению	-	1	-

Таблица 2 – Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-18,1	-16,5	-8,8	0,7	8,2	15,6	18,2	14,9	8,5	0,6	-10,1	-16,8	-0,3

Повторяемость направлений, %, и скорость ветра, м/с.

Таблица 3 – Повторяемость направлений и скорость ветра

Период		Направление								Штиль
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
январь	повторяемость	5,6	13,1	4,4	1,1	3,0	39,2	14,8	18,9	26
	скорость	3,5	3,3	2,1	2,8	2,9	5,2	5,3	3,7	-
июль	повторяемость	7,5	23,7	11,0	4,3	4,2	15,1	23,7	10,4	22
	скорость	3,0	3,3	2,8	2,1	2,3	3,1	3,3	3,3	-

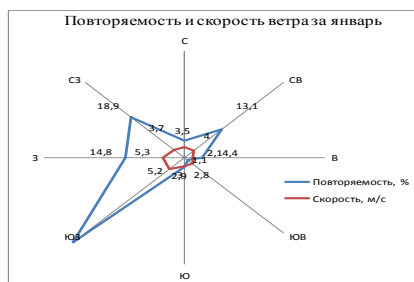


Рис.1 – Повторяемость ветра за январь Рис.2 – Повторяемость ветра за июль

1.2.2 Рельеф и морфология

Рассматриваемый участок расположен в Рыбинском районе Красноярского края, в пределах Западно–Сибирской равнины. Рельеф района холмистый с незначительными возвышенностями и низинами. Колебание отметок происходит в диапазоне от 359,59 м до 387,50 м.

1.2.3 Геологические условия

По инженерно-геологическим условиям, вся рассматриваемая территория (полоса изысканий) относится к категории сложной, условно-благоприятной по условиям строительства и эксплуатации.

Тип местности по характеру и степени увлажнения в основном I, за исключением днищ суходолов, где тип II.

На участке автодороги ПК 0+00 – ПК 37+70 покрытие автодороги состоит из слоя асфальтобетона трещиноватого (2 слоя - 8см+12 см, средней мощностью 0.20 м). Далее на участке автодороги ПК 37+70 – ПК 50+98 покрытие автодороги состоит из слоя асфальтобетона трещиноватого, средней мощностью 0.18 м (2 слоя - 8см+10 см).

В результате анализа выполненных буровых работ и лабораторных исследований, в разрезе участка изысканий выделено 15 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и 2 слоя дорожной одежды - покрытия, мощность, состояние и условия залегания которых приведены на продольном профиле и литологических колонках скважин.

Из них:

слои дорожной одежды-покрытия:

- асфальтобетон трещиноватый (2 слоя - 8см+12 см), средней мощностью 0.20 м;

слои дорожной одежды-основания:

- ИГЭ-1 - суглинок гравелистый твердый;
- ИГЭ-1а - супесь гравелистая твердая;
- ИГЭ-1б - (ПГС) гравийные грунты с суглинистым твердым заполнителем до 40%;

слои земполотна:

- ИГЭ-2а - суглинок легкий пылеватый полутвердый;
- ИГЭ-2б - суглинок тяжелый песчанистый твердый слабозаторфованный;
- ИГЭ-2в - суглинок тяжелый пылеватый твердый с примесью органических веществ;
- ИГЭ-3 - глина легкая пылеватая твердая слабозаторфованная;

слои основания земполотна делювиального генезиса (7):

- ИГЭ-4 - суглинок легкий песчанистый полутвердый;
- ИГЭ-4а - суглинок легкий пылеватый полутвердый;
- ИГЭ-4б - суглинок тяжелый песчанистый полутвердый;

- ИГЭ-4в - суглинок тяжелый пылеватый полутвердый;
- ИГЭ-4г - суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный;
- ИГЭ-4д - суглинок легкий пылеватый тугопластичный;
- ИГЭ-5 - глина легкая песчанистая полутвердая;
- ИГЭ-5а - глина легкая пылеватая полутвердая с примесью органических веществ.

Грунты основания земполотна незасоленные, по степени агрессивного воздействия на конструкции из бетона относятся к неагрессивным.

Частные характеристики физико-механических свойств грунтов, определенных по отобраным пробам.

Подземные воды на период проходки скважин не встречены.

1.2.4 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия района характеризуются наличием водоносных горизонтов и комплексов четвертичных аллювиальных отложений и коренных пород различного состава и возраста. Глубина залегания подземных вод колеблется от 2 до 20 и более метров. Наиболее близко к поверхности залегают линзы “верховодки” и водоносные горизонты четвертичных аллювиальных, делювиальных и озерно-болотных отложений.

Четвертичный водоносный комплекс пользуется широким распространением в районе. Питание и водообильность этих вод зависит от количества выпадающих осадков, фильтрационной способности коренных пород. Водовмещающими являются пески, супеси и гравийно-галечные отложения.

Воды аллювиальных отложений преимущественно гидрокарбонатные кальциевые, реже магниевые и натриевые.

Тип растительности района – леса подгорно-подтаежные, встречаются в виде отдельных массивов, окруженных сельхозугодьями (пашни, пастбища) и пустошью. Пойменные террасы и водоразделы покрыты густым смешанным лесом, в состав которого наряду с хвойными породами (ель, сосна, лиственница) входят также береза и осина.

Почвы района, согласно районированию почв Красноярского края, относятся к черноземам оподзоленным. Почвообразующими породами являются покровные суглинки, глины, супеси, пески.

1.2.5 Почвы и растительный покров

Тип растительности района – леса подгорно-подтаежные, встречаются в виде отдельных массивов, окруженных сельхозугодьями (пашни, пастбища) и пустошью. Пойменные террасы и водоразделы покрыты густым смешанным лесом, в состав которого наряду с хвойными породами (ель, сосна, лиственница) входят также береза и осина.

Почвы района, согласно районированию почв Красноярского края, относятся к черноземам оподзоленным. Почвообразующими породами являются покровные суглинки, глины, супеси, пески.

2. Краткая характеристика существующей автомобильной дороги и сооружений на ней.

Район проектирования – Красноярский край, Рыбинский район.

Автомобильная дорога Р-255 «Сибирь» в Красноярском крае является автомобильной дорогой федерального значения и служит для обеспечения транспортной связи между городами Ачинск, Красноярск, Канск и другими населенными пунктами. По данному участку осуществляются грузовые и пассажирские перевозки, а так же проезд личного автотранспорта.

На всем своем протяжении проектируемый участок имеет капитальный тип покрытия из асфальтобетонной смеси. Ширина покрытия колеблется в пределах от 6,7м до 10,6м. Ширина земляного полотна составляет 11,2м-23,0м, высота насыпи колеблется от 1,25м до 3,80м. Техническое состояние конструктивных элементов проектируемого участка отражено в ведомости дефектов и фотоматериалах, приведенных в приложении к данному отчету.

В плане трасса имеет 2 выраженных кривых с минимальным радиусом 1900м и максимальным радиусом 5000м.

Максимальный продольный уклон составляет 49‰, минимальный 1‰.

Поперечный профиль двускатный, максимальная высота насыпи 3,80м. Заложение откосов меняется от 1,1:5 до 1:4.

Искусственные сооружения представлены в виде трех водопропускных труб на основной дороге:

- ПК5+78 железобетонная труба $d=1,0\text{м}$;
- ПК33+85 железобетонная труба $d=1,5\text{м}$;
- ПК46+54 железобетонная труба $d=1,0\text{м}$.

Съезды и примыкания обустроены дорожными знаками и сигнальными столбиками.

Инженерное обустройство участка представлено дорожными знаками, разметкой и ограждением.

Характеристики существующих съездов и примыканий приведены в таблице №4.

Таблица 4 – Характеристика существующих съездов

№п /п	Наименование	Радиус закругления, м		Расположение, КМ+		Ширина покрытия, м	Направление
		слева	справа	слева	справа		
На балансе ФКУ «Байкалуправтодор»							
1	Съезд	15,0	8,0		26+00	9,0	в поле
2	Съезд	13,0	13,0	26+05		9,0	в поле

2.1 Техническая характеристика участка

Основные технико-экономические показатели проектируемого участка приведены в таблице №5

Таблица 5 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателя	Величина проектная	Величина фактическая
1	Техническая категория дороги	III	III
2	Расчетная скорость движения, км/ч	100	100
3	Число полос движения	2	2
4	Ширина земляного полотна, м	12,0	12,0
5	Ширина проезжей части дороги, м	7,0	7,0
6	Ширина обочин, м	2,5	2,5
7	Наименьший радиус кривых в плане, м	600	600
8	Наибольший продольный уклон, ‰	50	50
	Наименьший радиус кривых в профиле, м:		
9	выпуклых	10000	5000
10	вогнутых	3000	2009
11	Тип дорожной одежды	капитальный	капитальный
12	Вид покрытия	асфальтобетон	асфальтобетон
13	Искусственные сооружения: вид/шт/материал	Водопропускные трубы/3/железобетон	Водопропускн. трубы/3/железобетон

Параметры продольного профиля для расчетной скорости 80 км/ч, в соответствии со СНиП 2.05.02*, пункт 4.1*, принимаются на следующих участках: ПК9+40 – ПК12+00, ПК13+40 – ПК30+60, ПК34+60 – ПК40+60, ПК42+80 – ПК50+88.

Расчетная интенсивность движения принимается наибольшая суммарная для обоих направлений по сечениям на основе данных обследования. При этом за расчетную принята часовая интенсивность движения - наибольшая часовая интенсивность выражаемая в единицах, приведенных к легковому автомобилю.

Интенсивность фактическая на май 2013г (авт./час)

Таблица 6 – Состав транспортного потока

Виды автотранспорта		УП №1 км 1007+235 (сечение В)
Автомобили и автопоезда грузоподъемностью	Легкие до 2,0т. включ.	14
	Средние св. 2,0 до 6,0т	17
	Тяжелые св. 6,0 до 8,0т	14
	Автопоезда	18
-	Легковые	117
-	Автобусы	3

Таблица 7 – Расчетная интенсивность движения

УП №1 1007+235						
Состав транспортного потока	Интенсивность фактическая на 2013 г (авт/час)	Коэффициент приведения	Часовая интенсивность, приведенная к легковому автомобилю	Суточная интенсивность движения (авт/сут)	Коэффициент приведения к расчетной нагрузке по ОДН 218.046-01	Интенсивность, приведенная к расчетной нагрузке по ОДН 218.046-01
Легковые	117	1	117	1842	0,005	9
Грузовые (1-2т)	14	1,3	18,2	220	0,005	1
Грузовые (2-6т)	17	1,4	23,8	268	0,2	54
Грузовые (6-8т)	14	1,6	22,4	220	0,7	154
Автопоезда	18	3,2	57,6	284	1,5	426
Автобусы	3	2,5	7,5	47	0,7	33
Всего			246			677

Суточная интенсивность определяется по формуле:

$$N_{\text{сут}} = \frac{N_{\text{час}}}{k} 100, \text{ авт./сут.}$$

где k – временной коэффициент.

$$N_{\text{сут}} = \frac{246}{6,35} 100 = 3881 \text{ авт./сут.}$$

Расчет суточной интенсивности движения производился согласно «Руководству по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах» утвержденному распоряжением Минтранса России от 19.06.2003г. №ОС-555-р.

Перспективная интенсивность движения рассчитывается по формуле:

$$N_{12} = N_0 \left(1 + \frac{P}{100} \right)^{12-1}$$

где: N_0 - исходная интенсивность движения, авт./сутки;

P - процент ежегодного прироста интенсивности движения, 4%;

t - срок службы дороги, t = 12 лет.

$$N_{12} = N_0 \left(1 + \frac{P}{100} \right)^{12-1} = 3881 \left(1 + \frac{4}{100} \right)^{11} = 5974 \text{ авт./сут.}$$

2.2 Проектные решения

2.2.1 План

Плановое положение дороги при капитальном ремонте не изменяется, для уменьшения объемов земляных работ и недопущения дополнительного постоянного отвода земли трасса проложена с максимальным использованием существующего земляного полотна. Для упрощения технологии производства работ по устройству новой дорожной одежды на уширениях проезжей части проектная ось трассы проложена с учетом устройства уширений с одной стороны.

Начало участка ПК 0+00 — принято по оси существующей дороги и соответствует КМ 1007+000.

Конец трассы ПК 50+98 — принят по оси существующей дороги и соответствует КМ 1012+000.

Протяженность участка проектирования 5098м.

Чертеж плана проектируемого участка и ведомость углов поворота, прямых и кривых плана трассы приведены в графической части данного раздела.

2.2.2 Продольный профиль

Построение проектной линии продольного профиля выполнено с применением программного комплекса «IndorCAD/Road» с учетом условий местности и строений дороги с максимально возможным сохранением элементов существующей дороги.

Контрольные точки начала и конца трассы приняты по оси существующей дороги, сопряжение с существующим покрытием автомобильной дороги осуществляется при помощи призмы схода.

Для обеспечения устройства земляного полотна в пределах существующей полосы постоянного отвода земли был разработан вариант продольного профиля с вынужденным занижением радиусов вертикальных кривых относительно нормативных.

Чертеж продольного профиля проектируемого участка приведен в графической части данного раздела.

2.2.3 Поперечный профиль

Ширина проезжей части и обочин приводится в соответствие к нормам для III технической категории.

Поперечный профиль двухскатный от оси, уклон обочин 40‰, проезжей части 20‰. Заложение откосов местами не изменяется, в связи с ограниченной шириной существующей полосы отвода дороги.

На кривых малого радиуса устраиваются виражи в соответствии с СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги».

На проектируемом участке предусмотрено пять типов поперечных профилей:

Тип 1

Поперечный профиль принят типовым при высоте насыпи до 3,0м, ширина проезжей части 7,0м – 2 полосы движения с уклоном от оси 20‰, обочины шириной по 2,5м находятся с обеих сторон от дороги с уклоном от проезжей части 40‰. Укрепление обочин имеет ширину 1,5м, 0,5м из которых имеет конструкцию дорожной одежды по типу проезжей части. Откос имеет заложение 1:4 с обеих сторон. Без кювета.

Тип 1а

Поперечный профиль аналогичный типу 1 (III) с боковыми кюветами.

Кювет глубиной от 0,3м, заложение внутреннего откоса кювета составляет 1:4, внешнего – 1:1,5.

Тип 2

Поперечный профиль принят типовым при высоте насыпи от 3,0м, ширина проезжей части 7,0м – 2 полосы движения с уклоном от оси 20‰, обочины шириной по 2,5м находятся с обеих сторон от дороги с уклоном от проезжей части 40‰. Укрепление обочин имеет ширину 2,5м, 0,5м из которых имеет конструкцию дорожной одежды по типу проезжей части. Откос имеет заложение 1:1,5 с обеих сторон. Без кювета.

Тип 1 – доп, Тип 1а – доп

Дополнительные поперечные профили соответствуют типам без приставки доп. Заложение откосов дополнительных типов поперечных профилей имеет переменное значение (от 1:1,5 до 1:4) на разных участках трассы. Данное проектное решение было принято из-за ограниченной ширины существующей постоянной полосы отвода автомобильной дороги.

Так как плановое положение трассы изменений не претерпело, следовательно, изменение конструктива земляного полотна не требуется.

Чертежи типовых поперечных профилей проектируемого участка приведены в графической части данного раздела.

2.2.4 Дорожная одежда

Конструкция дорожной одежды проезжей части запроектирована исходя из транспортно-эксплуатационных требований и категории дороги с учетом интенсивности движения, состава транспортных средств, климатических и грунтово-гидрологических условий, санитарно-гигиенических требований и задания заказчика.

В результате технико-экономического обоснования и согласования с заказчиком были приняты 4 типа конструкции дорожной одежды.

Покрытие принято капитального типа, материал покрытия – асфальтобетон.

Тип 1а (выравнивание существующего покрытия)

- Слой покрытия – ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума 90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки «Унирем» толщиной 0,04м;

- Нижний слой покрытия – асфальтобетон горячей укладки пористый II марки, из крупнозернистой щебеночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, толщиной 0,06м;

- Выравнивающий слой покрытия - асфальтобетон горячей укладки пористый II марки крупнозернистый из щебеночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, толщиной от 0,0м до 0,06м (локально – до 0,31м);

Применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя до 0,06м (локально – до 0,31м). В местах с дефектами и деформациями не позволяющими их дальнейшее использование осуществляется фрезерование существующего асфальтобетонного слоя покрытия.

Тип 1б (выравнивание существующего покрытия)

- Слой покрытия – ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума 90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки «Унирем» толщиной 0,04м;

- Нижний слой покрытия – асфальтобетон горячей укладки пористый II марки, из крупнозернистой щебеночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, толщиной 0,06м;

- Выравнивающий слой покрытия – черный щебень по ВСН 123-77, толщиной от 0,06м до 0,62м (локальный максимум);

Применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя от 0,06м до 0,62 м (локальный максимум). В местах с дефектами и деформациями не позволяющими их дальнейшее использование осуществляется фрезерование существующего асфальтобетонного слоя покрытия.

Тип 2а (новая дорожная одежда)

- Слой покрытия - ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума 90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки «Унирем» толщиной 0,04м;

- Нижний слой покрытия – асфальтобетон горячей укладки пористый II марки, из крупнозернистой щебеночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, толщиной 0,06м;

- Геосетка из полиэфирных волокон;

- Верхний слой основания – черный щебень для оснований, марка битума БНД-90/130, ВСН 123-77, толщиной 0,10м;

- Нижний слой основания – смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С5 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, толщиной 0,40м;

- Рабочий слой земляного полотна – смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С3 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, толщиной 0,40м;
- Укрепление обочин устраивается из щебеночной смеси С5 $h_{\text{ср}} = 0,20\text{м}$.
- Присыпные обочины устраиваются из щебеночной смеси С5 (частично из асфальтобетонного гранулята) $h = 0,40\text{м}$.

Применяется в местах уширения проезжей части и на участках полной замены существующей дорожной одежды, в связи с наличием множества дефектов и деформаций существующей конструкции дорожной одежды не позволяющих использовать ее в качестве основания для устройства слоев усиления.

Тип 2б (новая дорожная одежда)

- Слой покрытия - ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума 90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки «Унирем» толщиной 0,04м;
- Нижний слой покрытия – асфальтобетон горячей укладки пористый II марки, из крупнозернистой щебеночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, толщиной 0,06м;
- Верхний слой основания – черный щебень для оснований, марка битума БНД-90/130, ВСН 123-77, толщиной 0,10м;
- Нижний слой основания – смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С5 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, толщиной 0,40м;
- Рабочий слой земляного полотна – смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С3 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, толщиной 0,40м;
- Укрепление обочин устраивается из щебеночной смеси С5 $h_{\text{ср}} = 0,20\text{м}$.
- Присыпные обочины устраиваются из щебеночной смеси С5 (частично из асфальтобетонного гранулята) $h = 0,40\text{м}$.

Применяется на участках ремонта примыканий.

В качестве подгрунтовки основания для устройства черных слоев дорожной одежды используется битумная эмульсия класса ЭБК-2. Расход битумной эмульсии при грунтовом основании составляем 0,9л/м², при основании обработанном вяжущим – 0,4л/м².

Геосетка по ширине проезжей части укладывается в четыре полосы с продольным и поперечным нахлестом по 0,15м. Ведомость устройства геосетки приведена в графической части раздела.

Технические показатели и результаты расчета конструкции дорожной одежды приведены в приложении к данному разделу.

В соответствии с СП 34.13330.2012 для предохранения обочин и откосов земляного полотна на участках с продольными уклонами более 30% и в местах вогнутых кривых в продольном профиле предусмотрены продольные водоотводные прикромочные лотки шириной 0,5м для сбора и отвода стекающей с проезжей части воды.

Сбросы воды с прикромочных лотков устраиваются по двум типам:

Тип 1 – принят за основной, устраивается при высоте насыпи более 1,0м;

Тип 2 – устраивается при высоте насыпи до 1,0м из-за невозможности устройства водоприемного колодца.

Материалы для дорожной одежды доставляются в соответствии с транспортной схемой.

Чертеж конструкции дорожной одежды приведен в графической части данного раздела.

2.2.5 Искусственные сооружения

Конструктивные решения по искусственным сооружениям принимаем на основании результатов обследования и данных отчета по гидрометеорологическим изысканиям.

Искусственные сооружения на данном участке представлены тремя водопропускными трубами на основной дороге:

– железобетонная труба на ПК5+78 диаметром 1,0м, длиной 15,78м. Труба состоит из 15-ти железобетонных звеньев длиной по 1,0м. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа.

Максимальный гидрологический расход воды 1,86 м³/с.

Режим протекания – безнапорный.

Максимальный гидрологический расход воды 1,86 м³/с согласно ТПЗ.501.4-144.0-4 02 превышает допустимый расход для цилиндрического входного звена - производим замену на конический с заменой порталной и откосных стенок.

В связи с доведением параметров поперечного профиля до нормативных, производим демонтаж звеньев водопропускной трубы на выходе с заменой порталной и откосных стенок.

Также проектом предусмотрено: конопатка швов и заделка их цементным раствором, чистка тела трубы от ила и мусора, устранение высокой растительности в русле. Устранение сколов и трещин, окраска перхлорвиниловой краской оголовочных частей не требуется в связи с заменой на новые.

Под оголовочные звенья трубы устраивается подушка из щебеночно-песчаной смеси толщиной 0,30м.

Портальная стенка устанавливается на тщательно спланированную поверхность щебеночно-песчаной подушки.

Откосные стенки устанавливаются на щебеночную подготовку слоем 0,1м.

Глубина подошвы щебеночно-песчаной подушки для порталной и откосных стенок назначается на 0,25м ниже расчетной глубины промерзания.

– Железобетонная труба на ПК33+85 диаметром 1,5м, длиной 16,80м. Труба состоит из 16-ти железобетонных звеньев длиной по 0,91м.

Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа.

Максимальный гидрологический расход воды 0,69 м³/с.

Режим протекания – безнапорный.

В связи с доведением параметров поперечного профиля до нормативных, производим демонтаж цилиндрического оголовочного звена водопропускной трубы на входе с заменой порталной и откосных стенок.

Также проектом предусмотрено: конопатка швов и заделка их цементным раствором, заделка сколов и трещин, очистка от мусора и ила, кошение высокой растительности, покраска оголовочных частей на выходе перхлорвиниловой краской в 2 слоя.

Под оголовочные звенья трубы устраивается подушка из щебеночно-песчаной смеси толщиной 0,30м.

Портальная стенка устанавливается на тщательно спланированную поверхность щебеночно-песчаной подушки.

Откосные стенки устанавливаются на щебеночную подготовку слоем 0,1м.

Глубина подошвы щебеночно-песчаной подушки для порталной и откосных стенок назначается на 0,25м ниже расчетной глубины промерзания.

– железобетонная труба на ПК46+54 диаметром 1,0м, длиной 19,75м. Труба состоит из 19-ти железобетонных звеньев длиной по 1,0м. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа.

Максимальный гидрологический расход воды 0,54 м³/с.

Режим протекания – безнапорный.

В связи с доведением параметров поперечного профиля до нормативных, производим удлинение водопропускной трубы на выходе с заменой порталной и откосных стенок.

Также проектом предусмотрено: конопатка швов и заделка их цементным раствором, заделка сколов и трещин, очистка от мусора и ила, кошение высокой растительности, покраска оголовочных частей на входе перхлорвиниловой краской в 2 слоя.

Под оголовочные звенья трубы устраивается подушка из щебеночно-песчаной смеси толщиной 0,30м.

Портальная стенка устанавливается на тщательно спланированную поверхность щебеночно-песчаной подушки.

Откосные стенки устанавливаются на щебеночную подготовку слоем 0,1м.

Глубина подошвы щебеночно-песчаной подушки для порталной и откосных стенок назначается на 0,25м ниже расчетной глубины промерзания.

Укрепительные работы на всех трубах (кроме труб на примыканиях)

Откосы насыпи укрепляются матрацами «Рено» толщиной 0,17м, уложенных по слою геотекстиля. Матрацы «Рено» заполняются камнем фр. 70-120мм.

Входное и выходное русла укрепляются монолитным бетоном толщиной 0,08м и 0,12м соответственно, на основании из щебеночно-песчаной смеси 0,10 м.

В конце выходного русла устраивается гаситель с заполнением камнем фр. 70-120мм.

Каменный материал укреплений принимается из изверженных, метаморфических и осадочных пород, не имеющих признаков выветривания прочностью не менее 600 кг/см² и морозостойкостью не менее F200.

2.2.6 Примыкания и съезды

Проектной документацией предусмотрен ремонт двух существующих съездов на пикетах:

ПК26+00 слева, ПК26+05 справа.

Основные виды работ по съездам:

- Разборка существующего покрытия;
- Разработка котлована для устройства проектируемой дорожной одежды;
- Устройство дорожной одежды;
- Досыпка и укрепление обочин;
- Планировка и укрепление откосов земляного полотна;
- Обустройство примыканий.

На съездах предусмотрено устройство равнопрочной дорожной одежды с основной дорогой в пределах радиусов закругления примыканий.

Съезды с основной дороги запроектированы согласно нормативным требованиям. Объемы работ по съездам приведены по границе существующего отвода земли.

Обеспечение безопасности движения на съездах достигается установкой дорожных знаков, сигнальных столбиков, нанесением дорожной разметки. Обустройство съездов выполнено в соответствии с ГОСТ Р52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения». Знаки расставлены по ГОСТ Р52290-2004 «Знаки дорожные». Разметка устроена по ГОСТ Р51256-2011.

Работы по капитальному ремонту примыканий к АЗС на ПК37+00 осуществляются за счет собственника АЗС.

2.2.7 Организация и безопасность движения транспорта

Организация движения выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами.

Знаки дорожные выполняются со световозвращающей поверхностью в соответствии с ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования».

Установка средств организации движения выполняется согласно ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

Проектом предусмотрена замена всех существующих дорожных знаков на новые с установкой недостающих.

На проектируемом участке применяются дорожные знаки типоразмера II с нанесенной световозвращающей пленкой алмазного типа (тип В), что позволит повысить уровень безопасности дорожного движения на данном участке, особенно в темное время суток и при недостаточной видимости.

На всем протяжении ремонтируемого участка предусмотрено нанесение горизонтальной разметки, осевой и боковой согласно ГОСТ Р 52289-2004.

2.2.8 Общие сведения

Проектная документация по объекту «Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 1007+000 – км 1012+000 в Красноярском крае» разработана на основании государственного контракта № 1/38 от 14 мая 2013г.

Район проектирования – Красноярский край, Рыбинский район.

Начало участка ПК 0+00 — принято по оси существующей дороги и соответствует КМ 1007+000.

Конец трассы ПК 50+98 — принят по оси существующей дороги и соответствует КМ 1012+000.

Протяженность участка проектирования 5098м.

При разработке проекта организации строительства учтены следующие нормативные документы:

- СНиП 3.01.01 «Организация строительного производства»;
- СНиП 1.04.03 « Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
- СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2003 « Безопасность труда в строительстве (части 1 и 2);
- ВСН 37-84 « Инструкция по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ»;
- ВСН 8-89 «Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог (Минавтодор РСФСР);
- «Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов» (Министерство Транспорта Федеральный дорожный департамент», 1995г.);

- «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- СанПиН 2.2.3.1984-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ»;
- нормативные документы по охране природы.

Движение транспорта на период ремонта осуществляется по свободной полосе.

Весь комплекс работ производится параллельно, соответственно выполняемым этапам работ.

3. Организация строительного процесса

Движение транзитного транспорта на период строительно-монтажных работ осуществляется на одной полосе дороги, в то время когда на другой полосе производятся дорожно-строительные работы (земляные работы, демонтаж существующей дорожной одежды, устройство новой дорожной одежды).

Проектом предусмотрено производство работ поточным методом «с колес» с организацией комплексного потока, состоящего из специализированных отрядов, что позволяет повысить качество СМР и сократить сроки работ.

Проектом не предусмотрено устройство стационарного бытового городка.

Питание, проживание и доставка рабочих до места производства работ предусматривается строительной подрядной организацией. Питание рабочих на трассе не предусмотрено. Доставка рабочих до места производства работ осуществляется автотранспортом подрядчика за один рейс. Расстояние перевозки составляет 23км. Максимальное количество человек для перевозки составляет 27 человек.

Непосредственно на участке производства дорожных работ устанавливается передвижной вагончик инвентарного типа, контейнер с крышкой для сбора твердых бытовых отходов, биокабина с рукомойником, которые перемещаются с фронтом работ. Инвентарный вагончик должен быть оборудован кулером с питьевой водой и первичными средствами пожаротушения и оказания первой медицинской помощи.

Строительная подрядная организация должна иметь свои базы для выдачи, хранения и обработки спецодежды, гардеробные и душевые для рабочих, в соответствии с СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ» и СНиП 2.09.04 «Административные и бытовые здания».

3.1 Продолжительность работ

В соответствии с требованиями СНиП 1.04.03 раздел 5, пункт 5 продолжительность выполнения каждого вида работ определена расчетом по

«Государственным элементарным сметным нормам на строительные работы», исходя из объемов работ и производительности машин и механизмов, выполняющих эти работы. Подготовительные работы, земляные работы, устройство дорожной одежды, ремонт искусственных сооружений, обустройство производятся в одну смену.

Количество рабочих дней в месяц составляет в среднем 20 дней.

Реализация проектируемого объекта предусмотрена следующими этапами:

Этап I: с км1007+000 по км1012+000;

Продолжительность работ рассчитана на 4 календарных месяцев. Рекомендуемые проектом марки и типы машин могут быть заменены эквивалентными по производительности машинами, имеющимися у подрядчика. Все работы по капитальному ремонту осуществляются в летнее время.

4. Организация основных видов работ

4.1 Подготовительные работы

До начала основных строительно-монтажных работ должна быть обеспечена подготовка строительного производства, включающая организационно-технические мероприятия, подготовительные работы.

В подготовительный период выполняются следующие виды работ:

- восстановление трассы;
- организация безопасности движения.

Конструкции ограждения мест производства работ выполнить в соответствии с ГОСТ 23407 «Ограждения инвентарные строительных площадок и мест производства работ» с применением световой сигнализации. Схему организации автотранспортного движения на участке производства работ разработать в ППР, в соответствии с требованиями ВСН - 37.

Восстановление трассы производится бригадой геодезистов до начала основных строительно-монтажных работ.

Состав и объем геодезической разбивочной основы, а также фактические отклонения при выполнении геодезических работ должны соответствовать требованиям СНиП 3.01.03.

Расстановка элементов обустройства участка строительства осуществляется вручную или механизированным способом с доставкой бортовыми автомобилями.

Продолжительность подготовительного периода 5 смен.

Режим работы в одну смену.

4.2 Земляные работы

Для отсыпки земляного полотна проектируемого участка автомобильной дороги используются грунты от нарезки котлована при уширении земляного полотна и разборке основания существующей дорожной одежды основной дороги.

После проведения подготовительных работ осуществляется устройство земляного полотна в следующей технологической последовательности:

1. Снятие почвенно-растительного слоя на откосах и у подошвы насыпи в местах уширения земляного полотна;
2. Фрезерование существующего а/б покрытия с последующим применением материала на укрепление обочин;
3. Разработка земляного полотна под устройство дорожной одежды бульдозером с перемещением в насыпь на расстояние от 50 до 100м
4. Планировка верха земляного полотна механизированным способом;
5. Увлажнение грунта поливовой машиной МД-433-03.
6. Послойное уплотнение земляного полотна;
7. Разработка земляного полотна под устройство дорожной одежды экскаватором с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой в насыпь на расстояние до 1 км.
8. Планировка Планировка верха земляного полотна механизированным способом
9. Увлажнение грунта поливовой машиной МД-433-03.
10. Послойное уплотнение земляного полотна.
11. Обратная надвижка растительного грунта на откосы.

Разработка существующего земляного полотна осуществляется бульдозером, мощностью 96кВт и экскаватором с емкостью ковша 1,25м³. Планировка верха земляного полотна и откосов осуществляется автогрейдером.

Планировка поверхности насыпи выполняется автогрейдером за 4 прохода по 1 следу по челночной схеме. Перед началом планировки необходимо восстановить положение оси и бровки земляного полотна в плане и продольном профиле. После окончательной планировки поверхность должна иметь проектный уклон.

Уплотнение земляного полотна производится пневмокатками 25т, при толщине слоя 0,25м за 10 проходов по одному следу. Перекрытие каждого следа составляет 0,3 – 0,35м. Уплотнение заканчивают при достижении требуемого коэффициента уплотнения определяемого лабораторным путем. Уплотнение грунта производят от края, к середине, для предотвращения обрушивания откосов и сползания катков под откос во время работы, кромка вальца не должна быть ближе, чем 0,5м от бровки отсыпаемого слоя.

Обратная навивка растительного слоя грунта производится бульдозером 96кВт толщиной 0,10м.

Таблица 8 – Земляные работы

Наименование работ	Источник обоснования норм выработк и	Ед. изм.	ПК0+0 0- ПК50+ 98	Произво дительн ость машин ы	Потребное количество		К.заг
					Маш /см	Маш	
1	2	3	4	5	6	7	8
Подготовительные работы							
<i>Движение по половине проезжей части</i>							
Снятие почвенно-растительного грунта на толщину 0,10м с откосов и подошвы насыпи с перемещением в бурты и последующим использованием на укреплении откосов	§ E2-1-5	1000м ²	6 233	5714,3	1,1	2	0,55
Фрезерование существующего асфальтобетонного покрытия толщиной 0,2м с последующим применением материала на досыпку обочин	ФЕР 27-03-009-4	100 м ²	164	459	0,36	1	0,36
Земляные работы							
Разработка земляного полотна под устройство дорожной одежды бульдозером с перемещением в насыпь на расстояние от 50 до 100м	§ E2-1-5	1000 м ²	9 745	5714,3	1,7	2	0,85
Планировка верха земляного полотна	§ E2-1-37.	1000 м ²	70151	33333,3	2,1	3	0,7
Увлажнение земляного полотна	§E17-2	100 м ²		86,4			
Послойное уплотнение земляного полотна	§ E2-1-31	1000 м ²	9 745	4494,4	2,17	3	0,7
Разработка земляного полотна под устройство дорожной одежды экскаватором с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой в насыпь на	E2-1-8	100 м ³	1947,1	333,3	5,8	6	0,97

расстояние до 1 км.							
Планировка верха земляного полотна механизированным способом	E2-1-37.	1000 м ²	70151	33333,3	2,1	3	0,7
Увлажнение земляного полотна	§E17-2	100 м ²	1006,9	86,4	11,6	12	0,97
Послойное уплотнение земляного полотна	E2-1-31	1000 м ²	9 745	4494,4	2,17	3	0,7
Обратная навивка растительного грунта на откосы	§ E2-1-5	1000 м ²	6 233	5714,3	1,1	2	0,55

4.3 Дорожная одежда

Покрытие принято капитального типа, материал покрытия – асфальтобетон.

На основной дороге предусмотрено 4 типа конструкции дорожной одежды:

- тип 1а (усиление существующей дорожной одежды) применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя до 0,31м;
- тип 1б (усиление существующей дорожной одежды) применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя от 0,10м до 0,62м;
- тип 2а (новая дорожная одежда) применяется в местах уширения проезжей части и на участках полной замены существующей дорожной одежды, в связи с наличием множества дефектов и деформаций существующей конструкции дорожной одежды не позволяющих использовать ее в качестве основания для устройства слоев усиления, в местах дорожной одежды с дефектами и деформациями не позволяющими их дальнейшее использование осуществляется фрезерование существующего асфальтобетонного слоя покрытия;
- тип 2б (новая дорожная одежда) применяется на участках ремонта примыканий.

На отсыпанный и подготовленный рабочий слой земляного полотна осуществляется устройство проектируемой дорожной одежды в следующей технологической последовательности:

1. Устройство рабочего слоя основания из щебеночной смеси С-3;
2. Увлажнение покрытия поливомоечной машиной МД-433-03
3. Устройство нижнего слоя основания из щебеночной смеси С-5;

4. Увлажнение покрытия поливомоечной машиной МД-433-03
5. Восстановление сфрезерованного слоя из асфальтобетонной смеси крупнозернистой, горячей укладки, пористой II марки, тип Б, на битуме БНД-90/130 (1 тип).
6. Уплотнение выравнивающего слоя.
7. Очистка от грязи и пыли поливомоечной машиной МД-433-03
8. На слой основания производится розлив битумной эмульсии класса ЭБК-2 с расходом 0,9л/м² для увеличения сцепления с вышележащим слоем;
9. Устройство верхнего слоя основания из черного щебня для оснований на битуме БНД-90/130;
10. Уплотнение верхнего слоя основания.
11. Очистка от грязи и пыли поливомоечной машиной МД-433-03
12. Розлив битумной эмульсии класса ЭБК-2 с расходом 0,4л/м²;
13. На верхний слой основания укладывается трещинопрерывающая геосетка из полиэфирных волокон с поперечным нахлестом 0,3м и продольным 0,15 (геосетка укладывается в местах полной замены существующей дорожной одежды);
14. Устройство выравнивающего слоя из из черного щебня для оснований, марка битума БНД-90/130 (в местах усиления существующей дорожной одежды);
15. Устройство выравнивающего слоя из асфальтобетонной смеси, крупнозернистой, горячей укладки, пористой, II марки на битуме БНД-90/130 (в местах усиления существующей дорожной одежды);
16. Устройство нижнего слоя покрытия из асфальтобетонной смеси, крупнозернистой, горячей укладки, пористой, II марки, на битуме БНД-90/130;
17. Уплотнение нижнего слоя покрытия.
18. Очистка от грязи и пыли поливомоечной машиной МД-433-03
19. Розлив битумной эмульсии класса ЭБК-2 с расходом 0,4л/м²;
20. Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона марки 15 с модификатором «Унирем»;
21. Уплотнение верхнего слоя покрытия.
22. Устройство укрепления обочин частично из асфальтобетонного гранулята образовавшегося от фрезерования существующего покрытия, частично из щебеночной смеси С-5;
23. Устройство присыпных обочин из щебеночной смеси С-5;
24. Увлажнение смеси при укатке поливомоечной машиной МД-433-03
25. Уплотнение обочины катком

Устройство слоев основания из инертных материалов осуществляется механизированным способом материалом доставляемым с карьера.

Щебеночная смесь в момент укладки должна иметь влажность, близкую к оптимальной с отклонением не более 10%. При недостаточной влажности смесь следует увлажнять за 20-30 мин до начала уплотнения.

Щебеночная смесь уплотняется катками ДУ-16В, BOMAG. Уплотнение производят по челночной схеме, начиная от краев к середине. Каждый последующий проход должен перекрывать предыдущий на ширину 0,3 м. Количество проходов три-четыре по одному следу на каждой полосе, по мере приближения к середине дороги уменьшается до одного. Достигнув середины, каток возвращается к обочине и уплотнение повторяют в том же порядке. Скорость движения катка при уплотнении смеси в начале должна быть не более 1,5 - 2,0 км/ч, а в конце уплотнения может быть доведена до максимальной паспортной рабочей скорости, но без перегрузки двигателя. Число проходов катка по одному следу определяется методом пробной укатки.

Покрытие из асфальтобетонных смесей следует устраивать в сухую погоду. Укладку производить при температуре воздуха весной – не ниже 5°C, осенью – не ниже 10°C.

Перед укладкой смеси (за 1-6ч) необходимо произвести обработку поверхности нижнего слоя битумной эмульсией, нагретой до температуры 130-150°C.

Доставка битумной эмульсии осуществляется битумовозами. Подгрунтовка основания производится автогудронатором двумя полосами шириной 4,0 м за два параллельных прохода. В процессе разлива автогудронатор должен двигаться посередине полосы распределения на установленной скорости плавно, без остановок и рывков. Битум должен равномерно покрывать поверхность основания, без пропусков и скоплений.

Развороты автогудронатора производятся в конце обрабатываемого участка с обязательным прекращением разлива вяжущего.

Приготовление асфальтобетонной смеси осуществляется на стационарном АБЗ, доставляется на участок автосамосвалами, укладка смеси осуществляется асфальтоукладчиками.

Температура асфальтобетонных смесей при укладке в конструктивный слой дорожной одежды должна соответствовать требованиям ГОСТ 9128. "Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон."

Смесь, имеющая недостаточную температуру, а так же недоброкачественная (сухая, пережженная, жирная, плохо перемешанная) в покрытие не укладывается.

Уплотнение смесей следует начинать непосредственно после их укладки, соблюдая при этом температурный режим. Температура смеси в начале уплотнения 120-160°C.

Уплотнение производим сначала катком на пневматических шинах массой 16 т (ориентировочно 6-10 проходов) и окончательно – гладковальцовым катком массой 11-18т (ориентировочно 6-8 проходов).

Точное количество проходов по одному следу устанавливается методом пробной укатки.

Скорость катков в начале укатки должна быть не более 1,5 -2 км/ч; после 5-6 проходов скорость может быть увеличена до 3-5 км/ч – для гладковальцовых катков и 5-8 км/ч – для катков на пневматических шинах.

Уплотнение смеси начинают от края полосы, не приближаясь более чем на 10 см к кромке с постепенным смещением проходов к середине покрытия. Перекрытие следа должно составлять 20-30 см. Уплотнив всю полосу, работу продолжают от середины к краям.

В местах, не доступных уплотнению катками, смесь уплотняют горячей металлической трамбовкой, смещая ее по поверхности с перекрытием на 1/3 ширины до тех пор, пока после удара трамбовки не остается заметного следа.

Отдельные дефектные места, выявившиеся в процессе уплотнения покрытия (трещиноватость, вспучивание) вырубает так, чтобы борта лунки были отвесными. Обрабатывают их горячим битумом, заполняют горячей смесью и уплотняют катками.

Таблица 9 – Дорожная одежда

Наименование работ	Источник обоснования норм выработки	Ед. изм.	ПК0+0 0- ПК50+ 98	Производительность машин	Потребное количество		К.заг
					Маш/с м	Маш	
1	2	3	4	5	6	7	8
Дорожная одежда							
Устройство новой дорожной одежды							
Устройство рабочего слоя земляного полотна из щебеночной смеси-С3, h=0,4м	§E17-4	100 М²	25 227	13333,3	1,89	2	0,94
Увлажнение покрытия	§E17-2	100 м²	506,6	86,4	5,86	6	0,98
Укатка рабочего слоя покрытия	§E17-3	100 м²	2522,7	842.1	2,9	3	0,99
Устройство нижнего слоя основания из щебеночной смеси-С5, h=0,4м	§E17-4	100 М²	7 703	13333,3	0,58	1	0,58
Увлажнение покрытия	§E17-2	100 м²	426,3	86,4	4,93	5	0,99
Укатка нижнего слоя покрытия	§E17-3	100 м²	7 703	842.1	9,2	10	0,92
Розлив битумной эмульсии	§E17-5	1т	18,88	5	3,78	4	0,94
Устройство верхнего слоя основания из черного щебня,	§E17-4	100 м²	1422,0	592,6	2,4	3	0,8

h=0,10м							
Укатка слоя черного щебня	§E17-3	100 м²	1422,0	842.1	1,7	2	0,84
Розлив битумной эмульсии	§E17-5	1т	3,86	5	0,77	1	0,77
Укладка геосетки из полиэфирных волокон (площадь геосетки с учетом нахлеста)	ФЕР 27-06-009-02	1000 м²	11091	519,8	21,34	22	0,97
Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси, тип Б, марка II, h=0,06м	§E17-6	100 м²	991,6	592,6	1,67	2	0,84
Уплотнение нижнего слоя покрытия	§E17-3	100 м²	991,6	842.1	1,12	2	0,59
Очистка покрытия от пыли и грязи	§E17-2	100 м²	991,6	86,4	11,5	12	0,96
Розлив битумной эмульсии	§E17-5	1т	3,86	5	0,77	1	0,77
Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона с модификатором "Унирем", h=0,04м	§E17-6	100 м²	991,6	592,6	1,67	2	0,84
Уплотнение верхнего слоя покрытия	§E17-3	100 м²	991,6	842.1	1,12	2	0,59
Устройство усиления существующей дорожной одежды							
Очистка покрытия от пыли и грязи	§E17-2	100 м²	164	86,4	1,9	2	0,94
Розлив битумной эмульсии	§E17-5	1т	24,45	5	4,89	5	0,978
Устройство выравнивающего слоя из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси, тип Б, марка II	§E17-4	100 М²	1 856	592,6	3,13	4	0,78
Уплотнение выравнивающего слоя	§E17-3	100 м²	1856	842.1	2,2	3	0,74
Устройство выравнивающего слоя из черного щебня	§E17-4	100 М²	3860	7272,72	0,53	1	0,53
Уплотнение выравнивающего слоя	§E17-3	100 м²	3860	842.1	4,58	5	0,92
Очистка покрытия от пыли и грязи	§E17-2	100 м²	465,2	86,4	5,4	6	0,9
Розлив битумной эмульсии	§E17-5	1т	11,92	5	2,38	3	1,26
Устройство нижнего слоя покрытия из из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси, тип Б, марка II, h=0,06м	§E17-6	100 м²	3041,1	592,6	5,13	6	0,86

Уплотнение нижнего слоя покрытия	§E17-3	100 м ²	3041,1	8420.1	0,36	1	0,36
Розлив битумной эмульсии	§E17-5	т	11,92	5	2,38	3	1,26
Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона с модификатором "Унирем", h=0,04м	§E17-6	м ²	3041,1	592,6	5,13	6	0,86
Уплотнение верхнего слоя Покрытия.	§E17-3	100 м ²	3041,1	8420.1	4,82	5	0,81
Устройство присыпных обочин							
- из асфальтобетонного гранулята	§E17-25	100 м ²	565	2857.14	0,19	1	0,19
- из щебеночной смеси	§E17-25	100 м ²	10 767	2857.14	3,76	4	0,94
Устройство укрепления обочин из щебеночной смеси, h=0,2м	§E17-25	100 м ²	5 326	2857.14	1,86	2	0,93
Увлажнение щебеночной смеси	§E17-2	100 м ²	809,6	86,4	9,37	10	0,94
Уплотнение обочины катком	§E17-3	100 м ²	5326	842.1	6,32	7	0,9

Продолжительность периода для устройства дорожной одежды составляет 40 смен.

Режим работы в 1 смену.

4.4 Искусственные сооружения

На ремонтируемом участке автомобильной дороги присутствуют три водопропускных трубы:

– железобетонная труба на ПК5+78 диаметром 1,0м, длиной 15,78м. Проектом предусмотрено: замена на входе цилиндрического звена на конический с заменой portalной и откосных стенок, демонтаж звеньев водопропускной трубы на выходе с заменой portalной и откосных стенок, также проектом предусмотрено: конопатка швов и заделка их цементным раствором, чистка тела трубы от ила и мусора, устранение высокой растительности в русле.

– железобетонная труба на ПК33+85 диаметром 1,4м, длиной 16,80м. Проектом предусмотрено: демонтаж цилиндрического оголовочного звена водопропускной трубы на входе с заменой portalной и откосных стенок, конопатка швов и заделка их цементным раствором, заделка сколов и

трещин, очистка от мусора и ила, кошение высокой растительности, покраска оголовочных частей на выходе перхлорвиниловой краской в 2 слоя.

– железобетонная труба на ПК46+54 диаметром 1,0м, длиной 19,75м. Проектом предусмотрено: удлинение водопропускной трубы на выходе с заменой портальной и откосных стенок, конопатка швов и заделка их цементным раствором, заделка сколов и трещин, очистка от мусора и ила, кошение высокой растительности, покраска оголовочных частей на входе перхлорвиниловой краской в 2 слоя.

Укрепительные работы на всех трубах (кроме труб на примыканиях)

Откосы насыпи укрепляются матрацами «Рено» толщиной 0,17м, уложенных по слою геотекстиля. Матрацы «Рено» заполняются камнем фр. 70-120мм.

Входное и выходное русла укрепляются монолитным бетоном толщиной 0,08м и 0,12м соответственно, на основании из щебеночно-песчаной смеси 0,10 м.

В конце выходного русла устраивается гаситель с заполнением камнем фр. 70-120мм.

Каменный материал укреплений принимается из изверженных, метаморфических и осадочных пород, не имеющих признаков выветривания прочностью не менее 600 кг/см² и морозостойкостью не менее F200.

Демонтированные элементы железобетонных труб (отходы бетона и железобетона в кусковой форме) вывозятся на полигон ТБО, расположенный в 23 км от начала участка капитального ремонта.

Таблица 10 – Искусственные сооружения

Наименование работ	Источник обоснования норм выработки	Ед. изм.	I этап ПК0+00-ПК50+98	Производительность машин, рабочих	Потребное количество		К.заг
					Маш /см, Чел/см	Маш, Чел	
2	3	4	5	6	7	8	9
Ремонт существующей железобетонной водопропускной трубы отв. 1,0м на ПК 5+79							
Устранение высокой растительности в русле на входе и выходе	ГСН 01-03-008-01	10м ²	3,8	27	0,14	1	0,14
Расчистка русел и тела трубы от ила и мусора	ГСН 01-03-008	м ³	1,3	22,72	0,06	1	0,06

Заделка стыков	ГСН 01-03-00	м.п.	9,3	100	0,1	1	0,1
Вход							
Разработка грунта экскаватором, с перемещением бульдозером до 10м в насыпь	Е2-1-11	100м ³	65	190	0,34	1	0,34
Демонтаж ж/б входного оголовка с транспортировкой на ПТБО	ФЕР 01-02-049-02	100м ³	3,32	1,48	2,24	3	0,75
Разборка существующего ж/б укрепления вручную с транспортировкой на ПТБО	ГЭСН 01-03-005	10 м ³	2,07	4,08	0,43	1	0,43
Разработка котлована под оголовок экскаватором, с перемещением бульдозером в насыпь на расстояние до 10м	Е2-1-11	100 м ³	25	190	0,13	1	0,13
Устройство щебеночно-песчаной подушки под оголовочное звено	ГЭСН 27-02-002	100м ³	24	12,40	1,93	2	0,97
Монтаж оголовка	ГЭСН 27-02-002	100м ³	4,18	191,84	0,02	1	0,02
Устройство гидроизоляции оголовка:							
- оклеечная	Е4-3-185	м ²	23	14,20	1,62	2	0,81
- обмазочная	Е4-3-184	м ²	1,7	29,62	0,06	1	0,06
Обсыпка оголовочной части песком с уплотнением пневмотрамбовками	ГЭСНс 01-01-009	10 м ³	21,6	9,0	2,4	3	0,8
Досыпка оголовочной части механизированным способом грунтом из выемки с перемещением до 10м	ГЭСНс	10 м ³	1	9,0	0,11	1	0,11
Устройство щебеночно-песчаной подготовки, толщиной 0,30м	ГЭСН 27-02-002	м ²	3,3	12,40	0,27	1	0,27
Устройство лотка из монолитного бетона В20, толщиной 0,20м	ГЭСН 30-07-030	1000 м ²	3,3	2,98	1,1	2	0,55
Укрепление русла и откосов насыпи							
Укладка матрасов "Рено"	ГЭСН 30-08-048-01	1000 м ²	14	1,07	13,1	14	0,94
Срезка грунта бульдозером	Е2-1-5	1000 м ²	13,2	57,14	0,23	1	0,23
Устройство блоков упора из монолитного бетона В20	ФЕР 01-02-047-01	шт	2	4,06	0,49	1	0,49
Устройство укрепления из монолитного бетона В30, толщиной 0,08м	ФЕР 01-02-046-05	100м ²	11,3	5,9	1,91	2	0,96
Выход							

Разработка грунта экскаватором, с перемещением бульдозером до 10м в насыпь	Е2-1-11	м3	46	190	0,24	1	0,24
Демонтаж ж/б входного оголовка с транспортировкой на ПТБО	Е4-3-176	1 шт	3,32	4,08	0,81	1	0,81
Разборка существующего ж/б укрепления вручную с транспортировкой на ПТБО	ГЭСН 01-03-005	10М2	4,25	4,0	1,06	2	0,53
Разработка котлована под оголовочное звено экскаватором, с перемещением бульдозером в насыпь на расстояние до 10м	Е2-1-11	м3	25	190	0,13	1	0,13
Устройство щебеночно-песчаной подушки под оголовочное звено	ГЭСН 2702-002	100м ³	24	12,40	1,94	2	0,97
Монтаж оголовка	ГЭСН 30-07-014	м3	3,32	7,32	0,45	1	0,45
Устройство обмазочной гидроизоляции	Е4-3-184	м2	15	29,62	0,51	1	0,51
Обсыпка оголовочной части песком с уплотнением пневмотрамбовками	ГЭСНс 01-01-009	10 м3	16,3	9,0	1,81	2	0,91
Досыпка оголовочной части механизированным способом грунтом из выемки с перемещением до 10м	ГЭСНс 01-01-009	10 м3	1,7	9,0	1,19	2	0,6
Устройство щебеночно-песчаной подготовки, толщиной 0,30м	ГЭСН 27-04-005	1000 м2	2,3	398,4	0,006	1	0,006
Устройство лотка из монолитного бетона В20, толщиной 0,20м	ГЭСН 30-07-030	1000 м2	2,3	2,98	0,77	1	0,77
Укрепление русла и откосов насыпи							
Укладка матрацев "Рено"	ГЭСН 30-08-048-01	1000 м2	7,9	1,07	7,38	8	0,92
Срезка грунта бульдозером	Е2-1-5	1000 м2	38	57,14	0,67	1	0,67
Рытье котлована под гаситель механизированным способом	Е2-1-11	100 м3	11	168	0,07	1	0,07
Устройство блоков упора из монолитного бетона В20	ФЕР 01-02-047-01	шт	2	40,6	0,05	1	0,05
Устройство укрепления из монолитного бетона В30, толщиной 0,12м	ФЕР 01-02-046-05	100 м2	24,8	5,9	4,2	5	0,84
Ремонт существующей железобетонной водопропускной трубы отв. 1,5м на ПК 33+86							
Устранение высокой растительности в русле на входе и выходе	ГСН 01-03-008-01	м2	5,2	27	0,19	1	0,19
Расчистка русел и тела трубы от ила и мусора	ГСН 01-03-008	м3	1,57	22,72	0,07	1	0,07
Заделка стыков	ГСН 01-03-00	м.п.	13,22	100	0,13	1	0,13

Вход							
Разработка грунта экскаватором, с перемещением бульдозером до 10м в насыпь	Е2-1-11	м3	95	190	0,5	1	0,5
Демонтаж ж/б входного оголовка с транспортировкой на ПТБО	ФЕР 01-02-049-02	1 шт	5,63	1,48	3,8	4	0,95
Разборка существующего ж/б укрепления вручную с транспортировкой на ПТБО	ГЭСН 01-03-005	100 м3	0,88	4,08	0,22	1	0,22
Разработка котлована под оголовки экскаватором, с перемещением бульдозером в насыпь на расстояние до 10м	Е2-1-11	м3	25	190	0,13	1	0,13
Устройство щебеночно-песчаной подушки под оголовочное звено	ГЭСН 27-02-002	100м ³	24	12,40	1,94	2	0,97
Монтаж оголовка	ГЭСН 30-07-014	100 м3	4,71	7,32	0,64	1	0,64
Устройство обмазочной гидроизоляции	Е4-3-184	м2	22	29,62	0,74	1	0,74
Обсыпка оголовочной части песком с уплотнением пневмотрамбовками	ГЭСНс 01-01-009	10 м3	36	9,0	4,33	5	0,87
Досыпка оголовочной части механизированным способом грунтом из выемки с перемещением до 10м	ГЭСНс 01-01-009	10 м3	4	9,0	0,44	1	0,44
Устройство щебеночно-песчаной подготовки, толщиной 0,30м	ГЭСН 27-04-005	1000 м2	5,4	398,4	0,01	1	0,01
Устройство лотка из монолитного бетона В20, толщиной 0,20м	ГЭСН 30-07-030	1000 м2	5,4	2,98	1,81	2	0,91
Укрепление русла и откосов насыпи							
Укладка матрацев "Рено"	ГЭСН 30-08-048-01	1000 м2	16,3	1,07	15,23	16	0,95
Срезка грунта бульдозером	Е2-1-5	м2	18,5	57,14	0,32	1	0,32
Устройство блоков упора из монолитного бетона В20	ФЕР 01-02-047-01	шт	2	4,06	0,49	1	0,49
Устройство укрепления из монолитного бетона В30, толщиной 0,08м	ФЕР 01-02-046-05	100 м2	17	5,9	2,88	3	0,96
Выход							
Разборка существующего ж/б укрепления вручную с транспортировкой на ПТБО	Е2-1-11	100 м3	0,67	168	0,004	1	0,004
Очистка существующих оголовочных частей металлическими щетками от пыли и грязи	Е4-3-176	1 шт	6,23	4,08	1,53	2	0,76
Заделка сколов цементным раствором М200	ГЭСН 01-03-005	100 м3	0,03	12,40	0,002	1	0,002

Окраска существующих оголовочных частей перхлорвиниловой краской в 2 слоя (гидрофобизация)	ГЭСН 01-03-001	100 м2	6,23	110,4	0,06	1	0,06
Укрепление русла и откосов насыпи							
Укладка матрацев "Рено"	ГЭСН 30-08-048-01	1000 м2	14,58	1,07	13,6	14	0,97
Срезка грунта бульдозером	Е2-1-5	м2	41	57,14	0,72	1	0,72
Рытье котлована под гаситель механизированным способом	Е2-1-11	м3	12	190	0,06	1	0,06
Устройство блоков упора из монолитного бетона В20	ФЕР 01-02-047-01	шт	2	4,06	0,49	1	0,49
Устройство укрепления из монолитного бетона В30, толщиной 0,12м	ФЕР 01-02-046-05	100 м2	27	5,9	4,58	5	0,92
Ремонт существующей железобетонной водопропускной трубы отв. 1,0м на ПК 46+55							
Устранение высокой растительности в русле на входе и выходе	ГСН 01-03-008-01	м2	4,5	27	0,167	1	0,167
Расчистка русел и тела трубы от ила и мусора	ГСН 01-03-008	100 м3	1,91	22,72	0,08	1	0,08
Заделка стыков	ГСН 01-03-00	100 м ³	14,67	100	0,15	1	0,15
Вход							
Разборка существующего ж/б укрепления вручную с транспортировкой на ПТБО	ГЭСН 01-03-005	100 м3	2,28	4,08	0,56	1	0,56
Заделка швов между звеньями:							
Очистка существующих оголовочных частей металлическими щетками от пыли и грязи	ГЭСН 01-03-008	10 м2	4,05	227,2	0,02	1	0,02
Окраска существующих оголовочных частей перхлорвиниловой краской в 2 слоя (гидрофобизация)	ГЭСНс 01-03-001	100 м2	4,05	110,4	0,04	1	0,04
Укрепление русла и откосов насыпи							
Укладка матрацев "Рено"	ГЭСН 30-08-048-01	1000 м2	11,6	1,07	10,84	11	0,99
Срезка грунта бульдозером	Е2-1-5	м2	12,4	57,14	0,22	1	0,22
Устройство блоков упора из монолитного бетона В20	ФЕР 01-02-047-01	шт	2	4,06	0,49	1	0,49
Устройство укрепления из монолитного бетона В30, толщиной 0,08м	ФЕР 01-02-046-05	100 м2	11	5,9	1,86	2	0,93

Выход							
Разработка грунта экскаватором, с перемещением бульдозером до 10м в насыпь	Е2-1-11	м3	47,87	190	0,25	1	0,25
Демонтаж ж/б откосных и порталных стенок механизированным способом с транспортировкой на ПТБО	Е4-3-176	1 шт	2,97	4,08	0,73	1	0,73
Разборка существующего ж/б укрепления вручную с транспортировкой на ПТБО	ГЭСН 01-03-005	100 м3	3,47	4,08	0,85	1	0,85
Разработка котлована под оголовочное звено экскаватором, с перемещением бульдозером в насыпь на расстояние до 10м	Е2-1-11	м3	25	190	0,13	1	0,13
Устройство щебеночно-песчаной подушки под оголовочное звено	ГЭСН 27-02-002	100 м3	24	12,40	1,93	2	0,97
Монтаж оголовка	ГЭСН 30-07-014	100 м3	3,32	191,84	0,02	1	0,02
Устройство обмазочной гидроизоляции	Е4-3-184	м2	15	29,62	0,51	1	0,51
Обсыпка оголовочной части песком с уплотнением пневмотрамбовками	ГЭСНс 01-01-009	10 м³	16,7	9,0	1,86	2	0,93
Досыпка оголовочной части механизированным способом грунтом из выемки с перемещением до 10м	ГЭСНс 01-01-009	10 м³	8,32	9,0	0,92	1	0,92
Устройство щебеночно-песчаной подготовки, толщиной 0,30м	ГЭСН 27-02-002	1000 м²	2,28	398,4	0,006	1	0,006
Устройство лотка из монолитного бетона В20, толщиной 0,20м	ГЭСН 30-07-030	1000 м2	2,28	2,98	0,76	1	0,76
Укрепление русла и откосов насыпи							
Укладка матрасов "Рено"	ГЭСН 30-08-048-01	1000 м2	8,3	1,07	7,76	8	0,97
Срезка грунта бульдозером	Е2-1-5	м2	38	57,14	0,67	1	0,67
Рытье котлована под гаситель механизированным способом	Е2-1-11	м3	11	190	0,06	1	0,06
Устройство блоков упора из монолитного бетона В20	ФЕР 01-02-047-01	шт	2	40,6	0,05	1	0,05
Устройство укрепления из монолитного бетона В30, толщиной 0,12м	ФЕР 01-02-046-05	100 м2	24,8	5,9	4,2	5	0,84
Устройство прикромочных лотков с закрытой системой водоотведения (Тип 1)							
Устройство лотков на обочине из блоков Б-1-20-50	ФЕР 27-02-007-01	1 м³	3 280	73,5	44,6	45	0,99

Устройство водосбросов							
Устройство колодцев ДК-15	ГЭСН 27-02-006	шт	23	2,86	8,1	9	0,9
Гидроизоляция обмазочная	Е4-3-184	м2	65,0	29,62	2,19	3	0,73
Укладка асбестоцементной трубы d=0,3м вручную	ГЭСН 29-01-19	100м	121,8	44,22	2,75	3	0,92
Устройство бетонного лотка по откосу насыпи							
Устройство лотков по откосу насыпи из блоков Б-6	ГЭСН 27-02-003	шт	134	8,29	16,16	17	0,95
Устройство гасителей в кювете							
Устройство блоков гасителей Б-8	ГЭСН 27-02-008	шт	9	5,33	1,69	2	0,85
Устройство блоков гасителей Б-9	ГЭСН 27-02-008	шт	1	5,33	0,19	1	0,19
Разработка грунта экскаватором	Е2-1-11	м3	0,73	190	0,004	1	0,004
Устройство гасителей у подошвы насыпи							
Устройство блоков гасителей Б-5	ГЭСН 27-02-008	шт	132	5,33	24,77	25	0,99
Устройство блоков гасителей Б-9	ГЭСН 27-02-008	шт	22	5,33	4,13	5	0,83
Устройство бетонного растекателя	ГЭСНс 01-01-014	шт	22	5,43	4,1	5	0,81
Разработка грунта экскаватором	Е2-1-11	м3	26,4	190	0,14	1	0,14
Устройство бетонного лотка по откосу насыпи							
Устройство лотков по откосу насыпи из блоков Б-6	ГЭСН 27-02-003	шт	8	8,29	0,97	1	0,97
Устройство гасителей в кювете							
Устройство блоков гасителей Б-8	ГЭСН 27-02-008	шт	18	5,33	3,38	4	0,85
Устройство блоков гасителей Б-9	ГЭСН 27-02-008	шт	2	5,33	0,38	1	0,38
Разработка грунта экскаватором	Е2-1-11	100м 3	1,46	190	0,008	1	0,008

4.5 Обустройство и благоустройство

Завершающий этап производства работ – обустройство и благоустройство участка.

Знаки дорожные выполняются со световозвращающей поверхностью в соответствии с ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования».

Установка средств организации движения выполняется согласно ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

Предусмотрено обустройство автобусных остановок. Устройство сборного железобетонного автопавильона, железобетонного туалета, урн и скамеек.

В проекте предусмотрена установка металлического барьерного ограждения с удерживающей способностью У3. Ограждение выполняется в соответствии с ГОСТ Р 52607-2006, ГОСТ Р 52289-2004 с применением горячего оцинкования.

Горизонтальную разметку следует выполнять только на промытой, подметенной и сухой поверхности покрытия при ее температуре не ниже 15 °С нитрокрасками при относительной влажности воздуха не более 85 %.

Движение по участку с горизонтальной разметкой, может быть открыто не ранее чем через 15 мин после ее нанесения.

Установка элементов обустройства участка строительства осуществляется вручную или механизированным способом с доставкой бортовыми автомобилями. Установка элементов обустройства осуществляется после завершения всех остальных строительно-монтажных работ.

5. Технологическая карта на уплотнение асфальтобетонной смеси

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта разработана на уплотнение асфальтобетонной смеси.

Общие сведения

Самым ответственным технологическим этапом строительства асфальтобетонного покрытия из укатываемых смесей является уплотнение. От того, как оно организовано и выполнено, зависят важнейшие эксплуатационные свойства дорожного покрытия (плотность, стойкость к выкрашиванию, водостойкость, ровность, сдвигоустойчивость и т.д.).

Сущность процесса уплотнения состоит в том, что под влиянием механического воздействия на смесь происходит сближение зерен, сопровождающееся уменьшением пористости и частичным вытеснением защемленного воздуха.

Наукой и практикой установлено, что наиболее плотный слой покрытия можно получить путем поэтапного уплотнения асфальтобетонной смеси.

На первом этапе на смесь оказывают небольшое давление, используя рабочие органы укладчика и (или) легкий каток (предварительный этап уплотнения). Воздействие уплотняющих органов асфальтоукладчика (трамбующего бруса и вибрационной выравнивающей плиты) весьма эффективно.

Благодаря вибрационному воздействию на высокоподвижную смесь (при ее максимальной температуре), обеспечивается упорядоченное расположение и наилучшая упаковка щебеночных или гравийных зерен и предотвращается растрескивание слоя при дальнейшем уплотнении. Такая технология позволяет добиться 95-96% требуемой плотности асфальтобетона. В этом случае, вслед за укладчиком, можно сразу приступить к укатке смеси тяжелыми катками. Однако данную схему уплотнения можно использовать только при укладке смеси на очень ровное основание и при четкой работе следящей системы асфальтоукладчика, иначе возможно образование на покрытии неустраняемых дефектов.

На втором этапе уплотнения на слой оказывают более высокое давление средним катком (основной этап), а на третьем (заключительном) - еще более высокое давление тяжелым катком.

Рекомендуемая температура смесей для каждого этапа укатки указана в табл.1.1.

Таблица 1.1 – Рекомендуемая температура смесей.

Этапы уплотнения смеси	Температура смеси, °С					
	для верхнего слоя покрытия, по типам смеси					для нижних слоев
	щебеночные и гравийные			песчаные		
	А	Б	В	Г	Д	
Начало предварительного	145...140	135...130	125...120	140...135	130...125	145...140

Начало основного	125...120	115...110	105...100	120...115	110...105	125...120
Начало заключительного	100...95	95...90	85...80	100...95	90...85	105...100
Окончание уплотнения	80... 75	75...70	65...60	80...75	70...65	85...80

Примечание. Температура начала укатки на последующем этапе соответствует температуре окончания работ на предыдущей.

Время остывания асфальтобетонного слоя зависит от температуры воздуха и основания, скорости ветра и толщины слоя.

Ориентировочно время остывания смеси от начала до конца ее уплотнения катками можно определить по графику (рис.1), построенному по экспериментальным замерам температуры слоя толщиной в плотном теле 5 см.

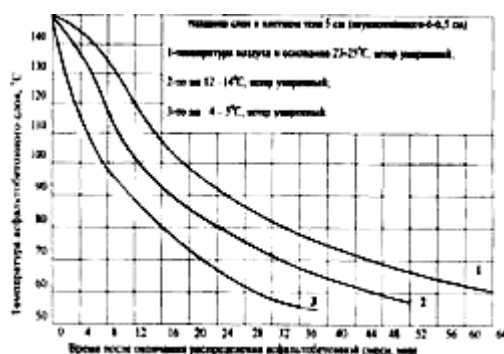


Рис.1. Остывание асфальтобетонного слоя при разной погоде

Для определения продолжительности уплотнения асфальтобетонных слоев другой толщины при охлаждении смеси со 150...130 °С до 80...75 °С в различных погодных условиях можно руководствоваться данными табл.1.2.

Таблица 1.2

Толщина слоя покрытия, см	Продолжительность уплотнения смеси всеми катками, мин при температуре воздуха, °С					
	0...2	4...5	8...10	13...15	18...20	23...25
3-4	13...15	16...18	19...21	22...24	26...28	23...25
5-6	20...23	24...27	28...30	32...35	37...40	43...48
8-10	43...48	52...58	62...68	70...77	80...90	95...110

Примечания: 1. Указано время уплотнения при умеренном ветре (не более 3-5 м/с). При повышении скорости ветра до 8-10 м/с это время сокращают на треть, а в солнечную и безветренную погоду настолько же увеличивают.

2. При отрицательных температурах (до -15 °С) выполняются только аварийно-восстановительные работы.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Технология укатки

Требуемая плотность покрытия может быть обеспечена только при правильном подборе катков и соблюдении оптимального режима уплотнения.

Пригодность катка для работы за конкретным асфальтоукладчиком оценивается его производительностью и способностью обеспечить требуемый объем работы и степень уплотнения на рабочей захватке, подготовленной укладчиком. Иными словами, каток должен выполнить необходимое количество проходов в заданный промежуток времени по всей площади в зависимости от типа смеси и времени ее охлаждения. Поэтому при уплотнении конкретной смеси должны быть соблюдены присущие ей режим и правила укатки (оптимальное количество проходов, рациональная рабочая скорость, допустимые температура и продолжительность выполнения операции уплотнения на каждом этапе).

Например, при уплотнении смесей типов "А" и "Б" рекомендуется применять вибрационные катки массой 6-11 т. Вибрационные катки могут работать в трех режимах - статического воздействия (вибраторы отключены),

комплексного воздействия (один валец оказывает статическое воздействие, а второй - вибрационное) и вибрационного воздействия (вибраторы на обоих вальцах включены). Обычно амплитуда колебаний находится в пределах 0,2-0,8 мм, а частота 25-58 Гц в зависимости от толщины уплотняемого слоя. При уплотнении тонких слоев (40-60 мм) рекомендуется работать на малых амплитудах. С увеличением толщины слоя амплитуду увеличивают.

Хорошего уплотнения смеси катком можно достичь путем многократного приложения нагрузки, близкой к пределам прочности асфальтобетона на сжатие и сдвиг. Другие условия приводят либо к недоуплотнению, либо к растрескиванию слоя. Растрескиванию особенно подвержены очень горячие или сухие смеси, которые из-за своей недостаточной связности не способны оказывать заметного сопротивления касательным напряжениям, возникающим в слое от наезда вальцов катка.

Поскольку прочность асфальтобетона по мере роста его плотности и снижения температуры возрастает, то на определенных этапах укатки работающий каток полностью исчерпывает свои потенциальные возможности и его требуется заменить более тяжелым.

При укатке смесей только гладковальцовыми статическими катками количество их проходов должно быть не менее 20-24, из которых 2-4 прохода необходимо совершать легким и по 8-10 - средним и тяжелым катками.

На дороге, имеющей двускатный профиль, катки должны двигаться вдоль полосы, уложенной укладчиком, от краев к ее середине, а затем от середины к краям, перекрывая каждый след на 0,1-0,3 м.

Движение катков на дороге с односкатным профилем следует начинать от нижней стороны, а на участках улиц и дорог с продольным уклоном более 3% - снизу вверх.

Многощебенистую смесь типа "А" сначала прикатывают гладковальцовым катком массой 6-8 т 6 проходами по одному следу, затем уплотняют катками на пневматических шинах массой 16-30 т 10-12 проходами по одному следу и заканчивают уплотнение гладковальцовым катком массой 10-18 т 2-4 проходами по одному следу.

Уплотнение слоя у края полосы производят следующим образом. Если упора у кромки нет, уплотнение начинают с краев, постепенно смещая каток к середине полосы. Причем на первых проходах по слою малощебенистой смеси (тип "В") валец катка не должен доходить до края полосы на 30-40 см (рис.2).

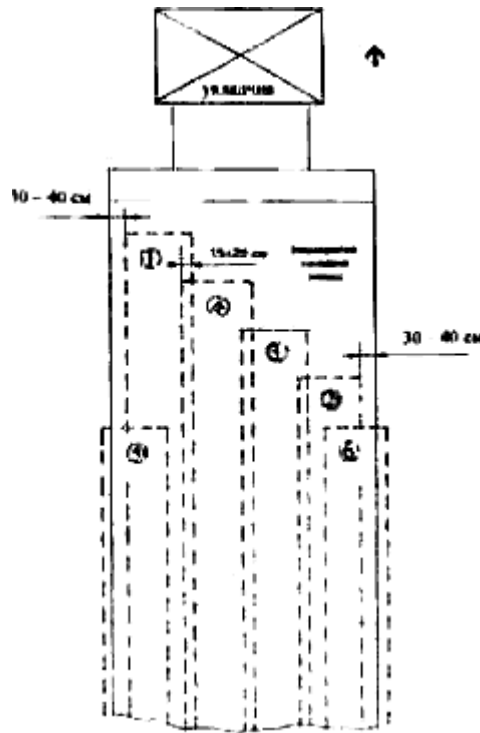


Рис.2. Схема уплотнения полосы, не имеющей упора у кромок

Если покрытие устраивают из смесей типов "А" и "Б", с хорошим предварительным уплотнением их рабочими органами укладчика, то укатку полосы можно начинать сразу по кромке, не оставляя в резерве 30-40 см.

Первые проходы катка по второй и следующим полосам необходимо проводить по продольному сопряжению с захватом ранее уложенной полосы, при этом каток должен двигаться вперед ведущими вальцами.

Уплотнение шва по линии сопряжения должно начинаться не ранее 3-4 мин и не позже 6-8 мин после создания укладчиком рабочей захватки длиной 10-12 м. При этом важно учитывать тип уложенной смеси.

После того как кромка слегка остынет, можно приступить к ее уплотнению.

На последующих этапах уплотнения каток может начинать работу прямо по кромке слоя.

Рабочая скорость движения катков должна быть в начале уплотнения 1,5-2 км/ч, а после 5-6 проходов по одному следу 3-5 км/ч для гладковальцовых катков и 5-8 км/ч для катков на пневматических шинах.

Если смесь малоцебенистая (тип "В"), то при первых проходах катка его вальцы должны захватывать ранее уложенную полосу на 70-80% (рис.3).

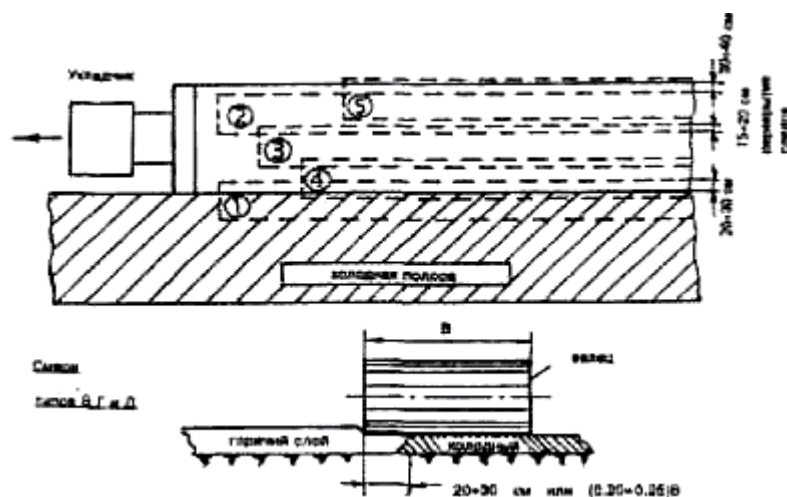


Рис.3. Схема расположения вальцов катка при уплотнении песчаных и малоцебенистых смесей на продольном сопряжении полос - горячей и остывшей

При последующих проходах катка ширину захватываемой полосы горячего слоя смеси следует с каждым проходом увеличивать, доведя ее на заключительных проходах до 75-80%.

Если смесь многоцебенистая (типы "А" и "Б"), то 75-80% ширины вальца катка сразу располагают на горячем слое (рис.4).

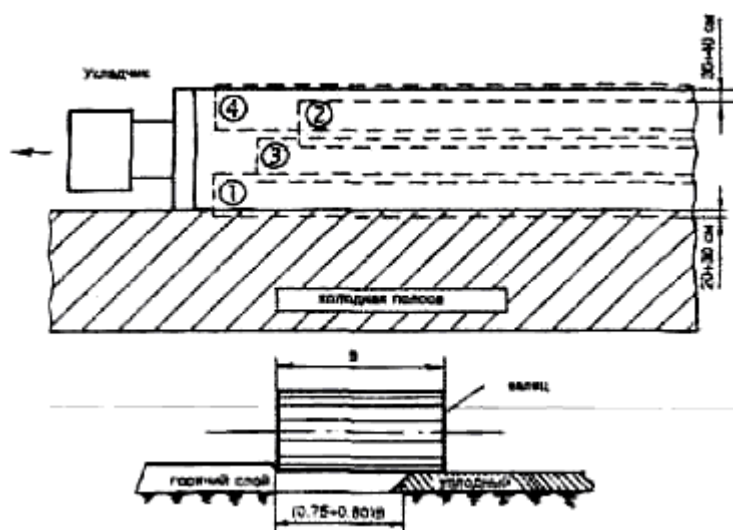


Рис.4. Схема расположения вальцов катка при уплотнении смесей типов "А" и "Б" на продольном сопряжении полос - горячей и остывшей

Первые два-три прохода по одному следу каток совершает с выключенным вибратором, а затем три-четыре - с включенным. Окончательное уплотнение производят с помощью тяжелого трехосного катка.

Уплотнение крупнозернистой смеси, уложенной слоем 0,1-0,22 м, начинают катками на пневматических шинах массой 16-20 т (6-8 проходов), а заканчивают гладковальцовыми двухосными катками массой 10-13 т или трехосными - массой 11-18 т (4-6 проходов), или сначала катками массой 8-10 т (2-4 прохода), а затем катками массой 11-18 т (12-20 проходов).

Уплотнение слоя толщиной более 0,2 м производят поэтапно. Рабочая скорость пневмокатка при первых двух-трех проходах не должна превышать 2-3 км/ч. Дальнейшие проходы следует производить на скорости 15 км/ч. Давление воздуха в шинах в начале укатки не должно превышать 0,3 МПа, а на заключительном этапе находиться в пределах 0,6-0,8 МПа.

Уплотнение поперечного сопряжения (шва) производят аналогично уплотнению продольного (см. рис.3, 4), при этом положение вальца на горячей и холодной полосах должно быть таким, как показано на рис.5.

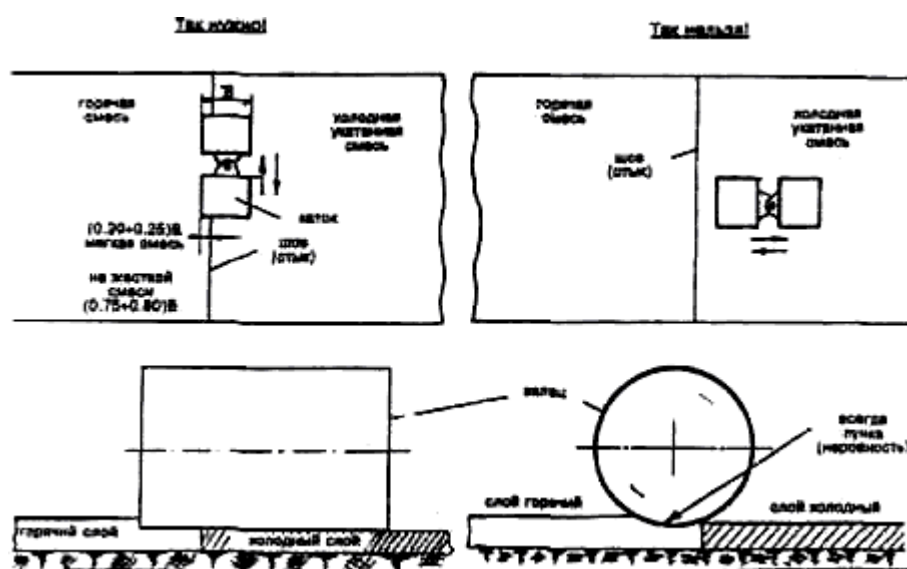


Рис.5. Схема расположения вальцов катка относительно поперечного шва

Иначе при перпендикулярном расположении катка относительно шва на горячей части будут образовываться лунки, исправить которые трудно.

При ширине проезжей части более 14 м, а также на площадях и перекрестках улиц уплотнение следует производить по взаимно перпендикулярным направлениям или по диагонали. Катки должны быть в непрерывном и равномерном движении.

Останавливать катки на неуплотненном и неостывшем слое или резко менять направление движения катка нельзя.

Переезд катка с одной полосы покрытия на другую должен производиться только на ранее уплотненной полосе. След катка должен отстоять от предыдущего на величину диаметра вальца или пневмоколеса во избежание образования волны.

При уплотнении необходимо добиваться такой плотности, при которой полностью исключается доуплотнение слоя колесами транспорта.

Конкретные рекомендации по назначению типоразмеров катков и количества их проходов приведены в табл.2.1.

Таблица 2.1

Содержание щебня в смеси	Тип выравнивающей плиты	Этапы уплотнения	Типы катков		
			Масса, т /Количество проходов по одному следу		
			Гладко вальцовые	На пневматических шинах	Вибрационные
До 40%	Пассивная	I	6-8/2-3		6-8/2-3*
		II	10-13/8-10	16/6-10	6-8/3-4**

	Вибрационная	III	11-18/4-8		
		I	6-8/2-3		6-8/2-3*
		II	10-13/6-8	16/4-6	6-8/3-4**
		III	11-18/4		
Более 40%	Пассивная	I	10-13/8-10	16/6-10	6-8/8-10
		II	11-18/6-8		
	Вибрационная	I	10-13/4-6	16/4-6	6-8/4-6
		II	11-18/4-6		

Примечание: * - вибратор выключен, ** - вибратор включен

В процессе уплотнения могут быть выявлены скрытые дефекты:

1 - волнистость покрытия из-за слабого основания;

2 - желтые или бурые включения на покрытии из-за применения песка с избыточным содержанием глины;

3 - коричневый цвет покрытия из-за недостатка в смеси битума или обильной смазки вальцов керосином или маслом;

4 - крошение отдельных щебенки из-за повышенного содержания в них кремния.

При обнаружении мест, не поддающихся исправлению, их следует удалить и вновь заполнить смесью. После ее уплотнения необходимо произвести отделку поверхности слоя с устранением мелких неровностей, применяя утюги.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

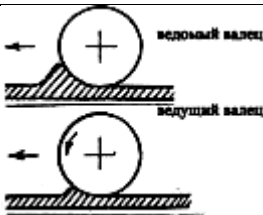
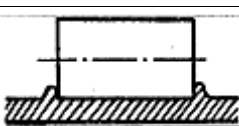

Готовое покрытие по ровности и шероховатости должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 50597. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения.

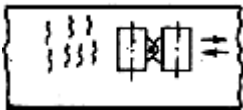

В процессе строительства при изготовлении и укладке асфальтобетонной смеси следует вести журналы для занесения данных лабораторного контроля качества исходных материалов и готовой смеси, ее температуры, а также о толщине слоя, количестве уложенной смеси и площади покрытия.

Помимо объемных показателей в журнале должны быть сведения об условиях укладки (погоде, состоянии поверхности нижнего слоя, перерывах укладки и их продолжительности, температуре кромки смежной полосы и т.д.). Ведение журнала способствует выявлению и устранению причин дефектов и преждевременного разрушения покрытия.

Дефекты, которые могут возникнуть в результате возможных технологических нарушений процесса уплотнения асфальтобетонной смеси, указаны в табл.4.1.

Таблица 4.1 –
Дефекты

Дефект	Схема	Возможные причины
Большая сдвиговая волна перед вальцом	 <p>Рис.6</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточная подкатка смеси 2. Тяжелый каток въехал на слой покрытия слишком рано (вне своей очереди) 3. Используется нужный каток, но смесь слишком горячая 4. Неправильное расположение катка по отношению к укладчику (ведущий валец должен быть впереди)
Выжимание смеси вдоль кромок вальца	 <p>Рис.7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточная подкатка смеси 2. Смесь слишком горячая
Продольные трещины (прорези)	 <p>Рис.8</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слабое основание (податливое) 2. Слабое сцепление с основанием (плохая подгрунтовка) 3. Применяется очень тяжелый каток (прорезает) 4. Слишком горячая смесь 5. Высокое содержание битума

		6. Уплотняемая смесь неоднородная 7. Переуплотнение смеси
Поперечные трещины	 <p>Рис.9</p>	1. Уплотнение начато при высокой температуре смеси 2. Уплотнение толстого слоя начато поздно (его верх сильно остыл) 3. Нет сцепления с основанием (основание не очищено и не подгрунтовано) 4. Плохой состав смеси 5. Переуплотнение смеси 6. Уплотнение чрезмерно остывшего слоя смеси 7. Слабое основание
Налипание смеси на валец и шины	 <p>Рис.10</p>	1. Смесь слишком горячая 2. Валец (шина) слишком холодный, более чем на 50° меньше температуры смеси 3. Плохое смачивание вальца водой

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Техника для уплотнения смесей

Предварительное уплотнение укатываемых асфальтобетонных смесей (щебенистых) производят трамбующим брусом и вибрационной выравнивающей плитой асфальтоукладчика, а окончательное - катками (рис.2).

Катки по отношению к укладчику являются машинами вспомогательными. Производительность отряда катков должна быть на 25-35% выше производительности укладчика.

Тип, массу и количество катков выбирают в зависимости от типа смеси, толщины уплотняемого слоя, технологической пригодности катка для работы

за конкретным асфальтоукладчиком, уплотняющей способности катка и его места в технологическом процессе.

Технические характеристики некоторых катков приведены ниже.

Технические характеристики катков

Модель катка	Изготовитель	Технологические параметры				Рабочие скорости, км/ч
		Тип катка	Колесная формула	Общая масса, т	Ширина уплотнения, м	
ДУ-47Б	Россия г.Рыбинск ОАО "Раскат"	Статический	2х2	6	1200 1400	1,9; 3,7; 6,8
ДУ-48Б	То же	Статический	2х3	9	1850	1,9; 4; 6,5
ДУ-49Б	То же	Статический	3х3	11,2	1300	0-1,9; 0-4,3; 0-6
ДУ-55	То же	Пневмоколесный	2х(4+5)	20	2500	0-15
ДУ-58	То же	Комбинирован.	2х(1+4)	16	2000	0-5,5
ДУ-63	То же	Вибрационный	2х2	10,5	1700	0-6
ДУ-64	То же	Комбинирован.	То же	9,5	1700	0-6
ДУ-65	То же	Пневмоколесный	2х(4+4)	12	1700	0-9
ДУ-73	То же	Вибрационный	2х2	5,5	1400	0-8

ДУ-31А	г.Орел	Пневмоколесный	2х(3+4)	8,3-16	1900	7; 12,2; 20,5
БВ160АД2	Германия "Бомаг"	Вибрационный	2х2	8,1	1650	0-6
ГРВ-101	Чехословакия "Ставострой"	Пневмоколесный	2х(4+4)	7,8-18,7	2000	0-5; 0-11
СС-211	Швеция "Динапак"	Вибрационный	2х2	7,2	1450	0-11

Попытки совместить преимущества жестковальцевых и пневмоколесных катков, избавившись от присущих им недостатков, реализовались в катках комбинированной компоновки (рис.11), у которых одна ось оборудована пневматическими колесами с гладким протектором, а другая - одним сплошным или разрезным гладким металлическим вальцем. Для уплотнения грунтовых и щебеночных оснований также используются комбинированные катки, но их пневматические колеса оснащены шинами с развитым протектором и используются не столько для уплотнения, сколько для создания тягового усилия. У комбинированного асфальтового катка зазоры между пневмоколесами невелики, поэтому зоны уплотнения, возникающие под каждым из них, смыкаются на небольшой глубине, образуя область повышенного напряжения по всей ширине уплотняемой полосы.

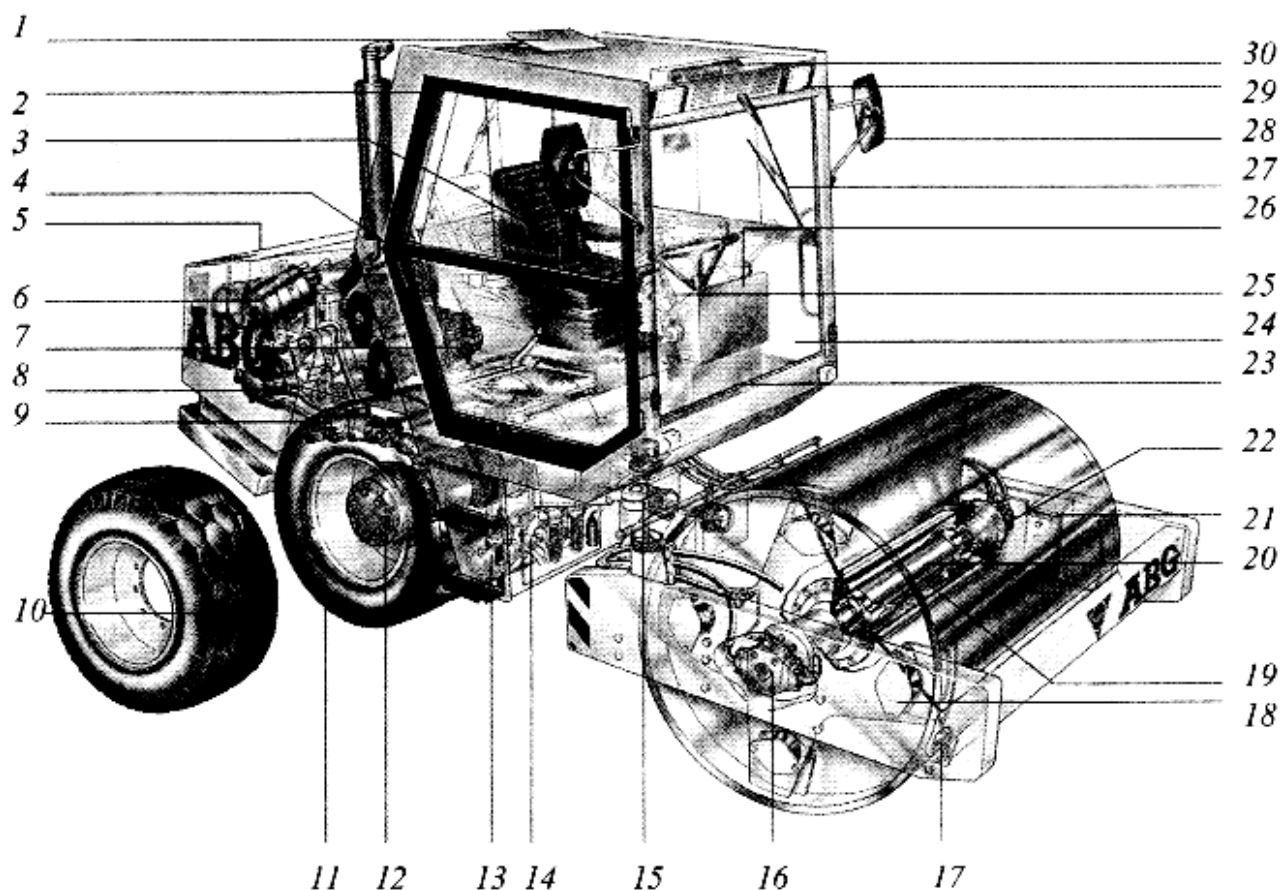


Рис.11. Каток, адаптируемый к работе на грунтах и асфальте сменой блока пневмоклатков пневмоколесами:

1 - вентиляционный люк; 2 - кабина машиниста; 3 - кресло-ложемент, фиксируемое в трех положениях; 4 - воздухоохладитель; 5 - откидывающийся капот моторного отсека; 6 - сухой воздушный фильтр; 7 - насос переменной производительности для ходового привода; 8 - насос переменной производительности для привода вибраторов; 9 - гидрообъемный привод оси пневмоколес; 10 - два сменных колеса для уплотнения грунтов; 11 - четыре пневмоклатка для уплотнения асфальтобетона; 12 - задний мост с планетарным дифференциалом и постоянно замкнутыми тормозами в ступицах; 13 - электронный блок управления частотой и продолжительностью включения системы орошения вальцев; 14 - два независимых контура системы орошения; 15 - шарнир сочленения передней и задней рам; 16 - гидромотор привода жесткого вальца с постоянно замкнутым тормозом; 17 - самонастраивающийся вилокотановый скребок жесткого вальца; 18 - упругая подвеска жесткого вальца на вибродемпферах, прикрепленных к фланцам; 19 - смазочный резервуар; 20 - двухрежимный вибратор с комбинированной регулировкой амплитудно-частотной характеристики; 21 - вибродемпферы с металлическими монтажными

пластинами; 22 - гидрообъемный привод вибратора; 23 - обогреватель кабины; 24 - тонированные стекла; 25 - рычаг программирования скорости движения и режима вибрации; 26 - панель управления, передвигающаяся вместе с креслом; 27 - передние и задние стеклоочистители; 28 - зеркало заднего вида; 29 - световые дорожные сигналы; 30 - многорежимный вентилятор

Катки с жесткими вальцами и комбинированные катки монтируются в зависимости от принятой компоновочной концепции на моноблочных и шарнирно-сочлененных рамах. Моноблочная рама с двумя управляемыми вальцами обеспечивает изменение направления движения поворотом переднего или заднего вальца или одновременным поворотом обоих. Она также позволяет увеличить ширину уплотняемой полосы при движении катка "краном". Тем же преимуществом обладают конструкции, в которых расширение полосы уплотнения достигается осевым сдвигом одного из вальцев.

Подготовка катков к работе

Перед работой катков:

- баки заправляют топливом;
- проверяют наличие моторного масла в двигателе;
- проверяют систему смачивания вальцов с заправкой в бак смеси воды с керосином в соотношении 1:1;
- проверяют исправность виброуплотняющей системы;
- проверяют и корректируют давление воздуха в шинах пневмокатков.

Завершив установку укладчика в исходное положение и проверку катков, машинисты сообщают рабочему-сигнальщику о готовности механизмов к работе. Рабочий-сигнальщик, в свою очередь, руководит действиями водителя автомобиля-самосвала, который после полученного разрешения снимает полог с кузова, направляет движение машины задним ходом к укладчику и осторожно касается задними колесами упорных роликов асфальтоукладчика, чтобы не сдвинуть его с места и исключить перекосы рамы. Перекосы рамы асфальтоукладчика могут произойти при подходе самосвала к нему под углом и упоре в него одним колесом.

Заключение

В данном проекте осуществляется комплекс работ, при котором производится полное восстановление и повышение работоспособности дорожной одежды и покрытия, земляного полотна и дорожных сооружений, осуществляется смена изношенных конструкций и деталей или их полная замена их на более прочные и долговечные, в необходимых случаях повышаются геометрические параметры дороги с учетом роста интенсивности движения и осевых нагрузок автомобилей в пределах норм, соответствующих категории, установленной для ремонтируемой дороги, без увеличения ширины земляного полотна на основном протяжении дороги.

Список использованных источников

Приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 16 ноября 2012 г. N 402 г. Москва "Об утверждении Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог"

Справочная энциклопедия дорожника / Мин-во транспорта РФ. Федер. дорож. агентство РОСАВТОДОР. Том IV : Дорожная наука / ред. А. А. Надежко. – 2006

Государственные элементные сметные нормы на строительные работы: ГЭСН-2001-27 / Гос. ком. РФ по строит. и жил.-ком. комплексу. Сборник № 27 : Автомобильные дороги : нормативно-технический материал. – 2003

ОДН 218.3.039-2003 Укрепление обочин автомобильных дорог (взамен ВСН 39-79) : Отраслевые дорожные нормы: ОДН 218.3.039-2003. - М. : Информавтодор, 2003.

Оценка транспортно-эксплуатационных показателей и технического состояния автомобильных дорог: Учеб. пособие / В.А. Лукина. - Архангельск : [б. и.], 2001.

Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог / В.И. Пуркин. - М. : [б. и.], 2000.

Автомобильные дороги. Использование геотекстильных материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог и мостов : Тематич. подборка. - М. : [б. и.], 1999.

Организация производства работ по содержанию и ремонту автомобильных дорог : Метод. указ. к курс. и дипл. проектир. / В.А. Лукина. - Архангельск : [б. и.], 1995

Технология и организация строительства автомобильных дорог / Под ред. Н.В. Горелышева. Технология и организация строительства автомобильных дорог :

Учебник / Под ред. Н.В. Горелышева. - М. : Транспорт, 1992.

Строительство и ремонт асфальтобетонных дорожных покрытий: Учебник / Л.Г. Ефремов, С.В. Суханов. - М. : Высш. шк., 1991.

Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы / Госстрой СССР. Сб. Е20 : Ремонтно-строительные работы, Вып. 2. Автомобильные дороги и искусственные сооружения, 1987.

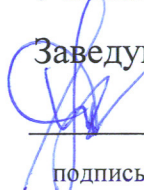
Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах [Текст] : ВСН 4-81. - М. : Транспорт, 1981.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
Автомобильные дороги и городские сооружения

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 ВВ Сербаченко

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20 ____ г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

Студенту Уграицкому Александру Александровичу

Группа ДС 13-11 Направление (специальность) 08.03.01.00.15
«Автомобильные дороги»

Тема выпускной квалификационной работы: «Технология капитального ремонта автомобильной дороги Р-255 «Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 1007+000 км – 1012+000 км в Красноярском Крае»

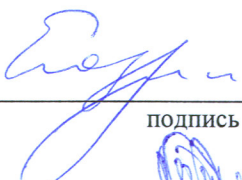
Утверждена приказом по университету № 306967 от 30.05.17.

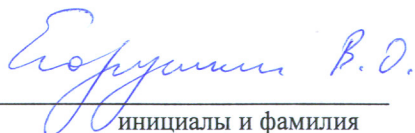
Руководитель ВКР Егорушкин В.О. , к.т.н., доцент кафедры
АД и ГС ИСИ СФУ.

Исходные данные для ВКР _____


Перечень разделов ВКР: анализ исходных данных, Введение, Анализ исходных данных, местоположение объекта, краткие физико-географические характеристики района проектирования, климат, рельеф и морфология, геологические условия, гидрогеологические условия, почвы и растительный покров, краткая характеристика существующей автомобильной дороги и сооружений на ней, техническая характеристика участка, проектные решения, план, продольный профиль, поперечный профиль, дорожная одежда, искусственные сооружения, примыкания и съезды ,организация и безопасность движения транспорта, общие сведения, организация строительного процесса, продолжительность работ, организация производства работ, подготовительные работы, земляные работы, дорожная одежда, искусственные сооружения, обустройство и благоустройство, технологическая карта на уплотнение асфальтобетонной смеси, заключение ,приложение А.

Руководитель ВКР

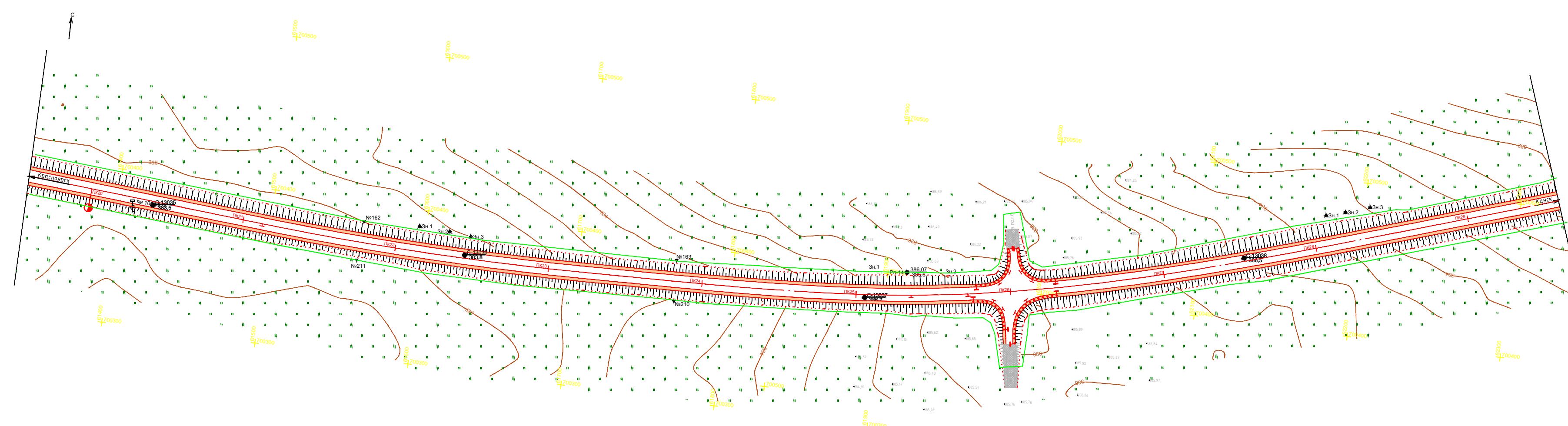
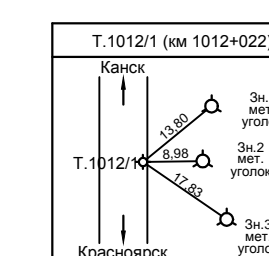
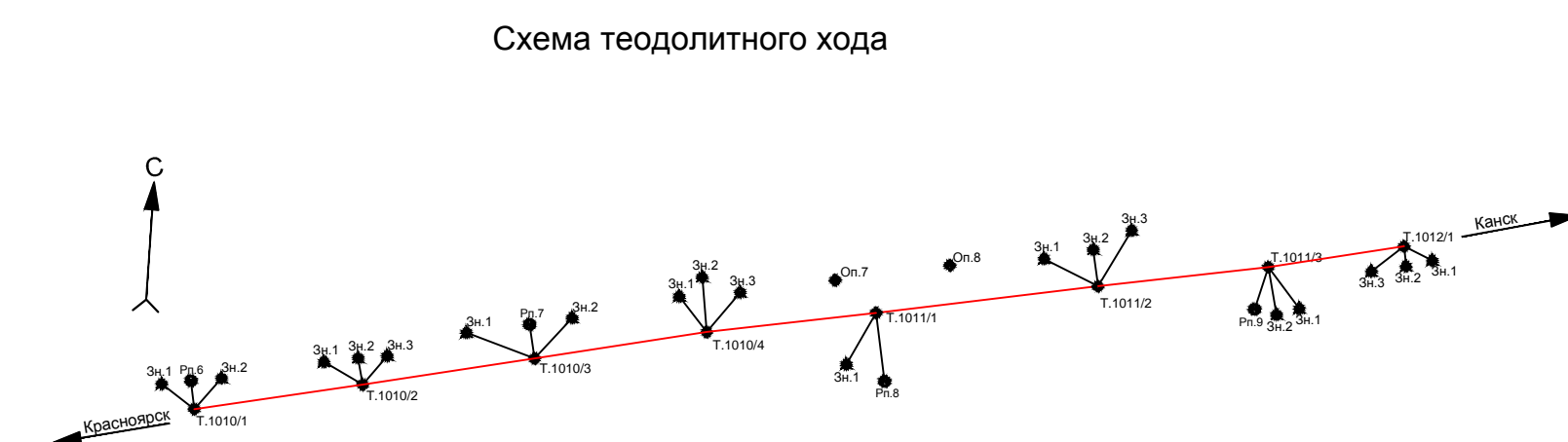
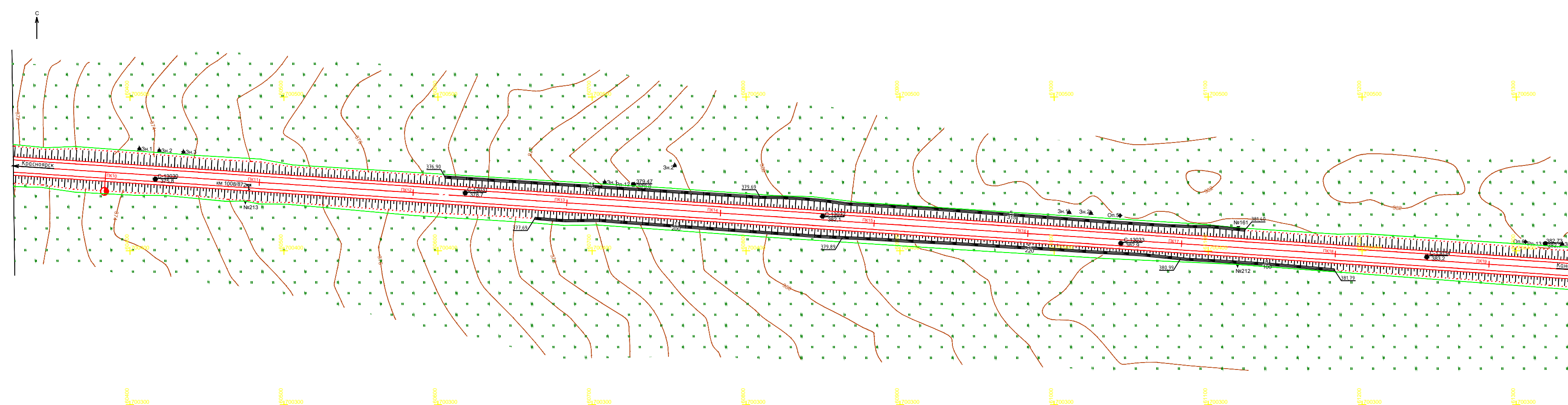
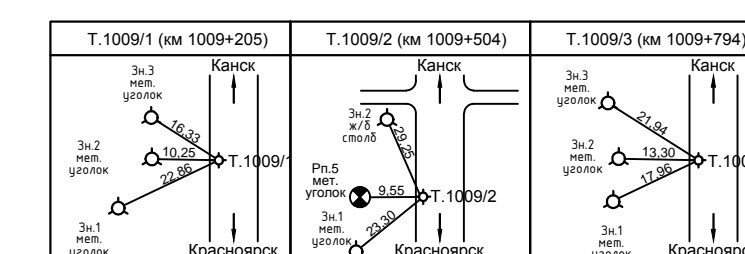
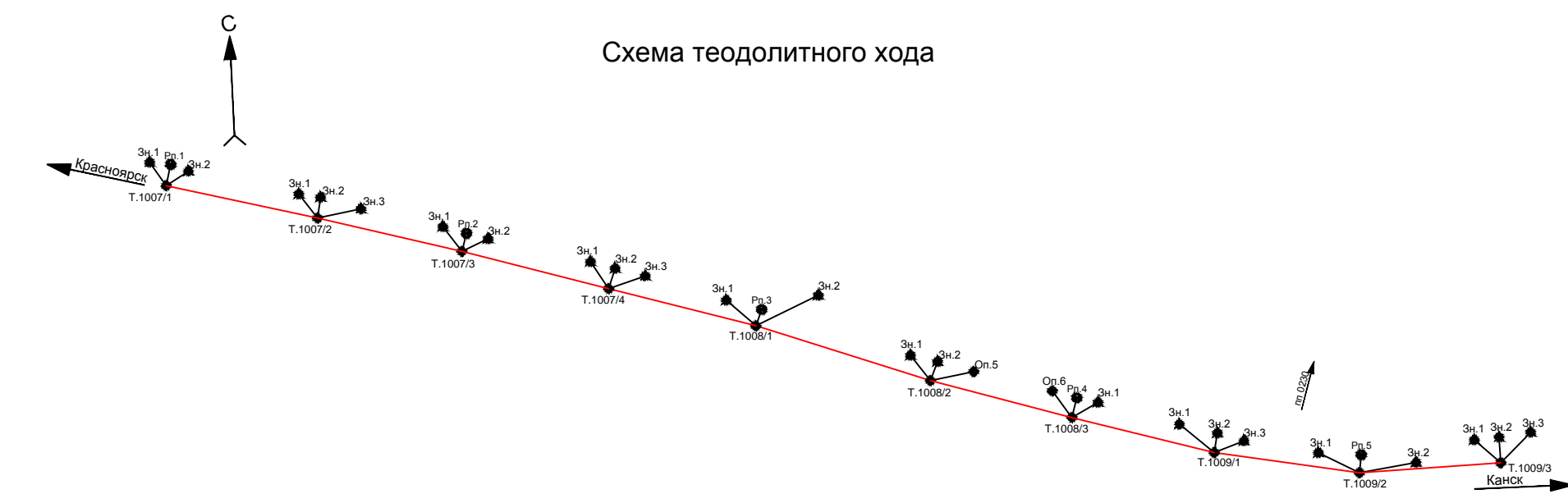
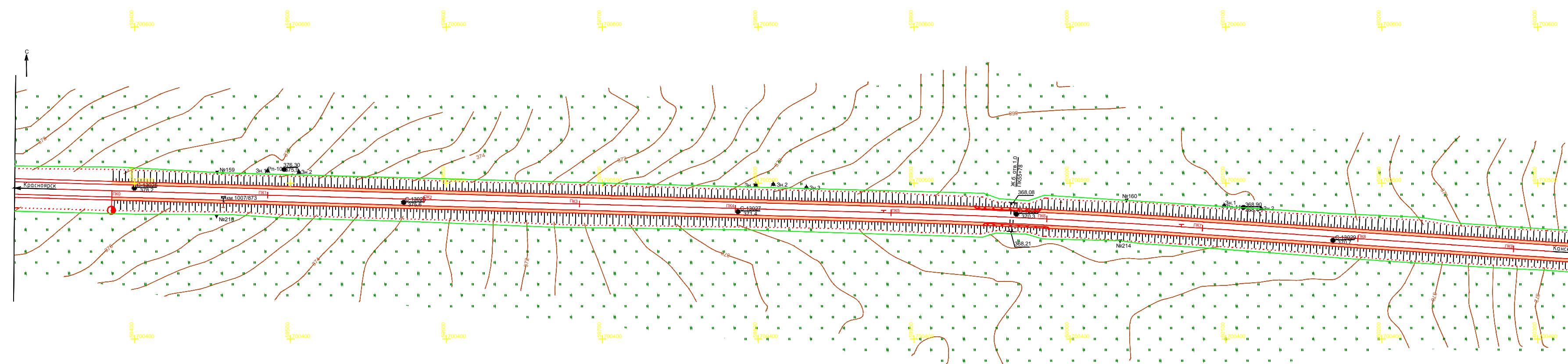

подпись


инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению


подпись, инициалы и фамилия студента

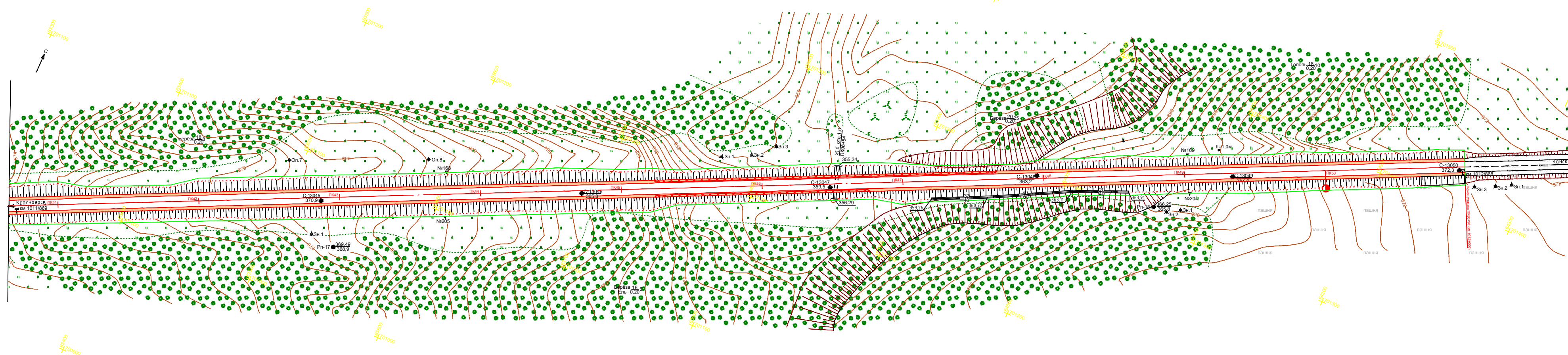
« ____ » _____ 20__ г.



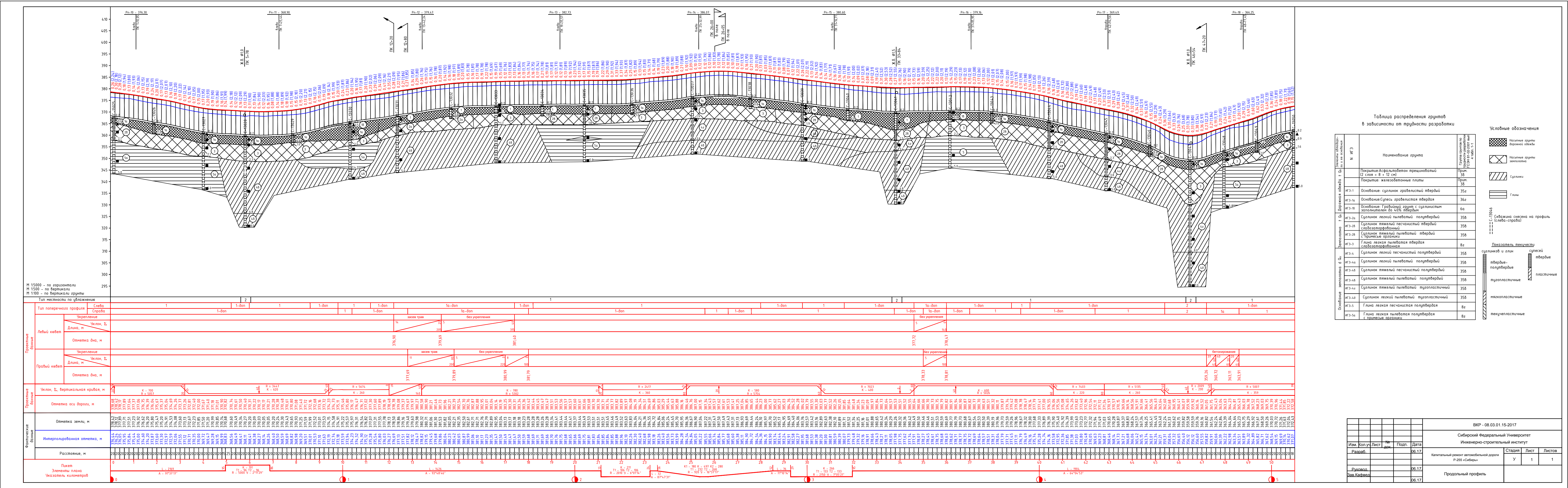
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Согласовано				

						ВКР - 08.03.01.15-2017			
						Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. уч.	Листы	№ док.	Подп.	Дата	Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь»	Смадия	Лист	Листов
Разраб.					06.17		У	1	6
Руковод.					06.17		План трассы и Схема закрепления		
Зав. Кафед.					06.17	Ад и ГС			

Формат A1

[illegible][illegible]

						ВКР - 08.03.01.15-2017				
						Сибирский федеральный Университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.уч.	Листы	№ док.	Подп.	Дата		Стандия	Лист	Листов	
Разраб.					06.17	Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь»	У	2	6	
Руковод.					06.17		План трассы и ведомость углов поворотов			
Зав.Кафед.					06.17					



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА

660049, Красноярск, пр. Свободный ,79/10, тел.(3912) 2-912-820, факс (3912) 2-912-773
E-mail: bik@sfu-kras.ru

ОТЧЕТ

о результатах проверки в системе «АНТИПЛАГИАТ»

Автор: Уграицкий Александр Александрович

Заглавие:

Вид документа: Выпускная квалификационная работа бакалавра

По результатам проверки оригинальный текст составляет 68,8%

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
Правила подготовки и производства земляных работ, обустройства и содержания строительных площадок в городе Москве	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=10316	0,05	0,52
Диагностика технического состояния автомобильных дорог. Учебное пособие	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=19462	0,1	0,33
Монтаж стальных и железобетонных конструкций. Учебное пособие	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=12336	0,08	0,31
Сборник нормативно-правовых актов по открытию для постоянной эксплуатации железнодорожных путей общего и необщего пользования	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=19181	0,12	0,29
Организация проектирования и строительства. Учебник	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=12897	0	0,23
Бесстыковой путь. Устройство, техническое обслуживание, ремонт. Учебное пособие	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=19057	0,02	0,21
Технология возведения зданий и сооружений : Часть 2 : Учебное пособие	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=10375	0	0,17
Охрана и безопасность труда при ремонте и техническом обслуживании автомобилей : учебное пособие	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=8763	0	0,17
Организация и правовое обеспечение бизнеса в России: коммерция и технология торговли	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=3629	0,1	0,15
Основы строительства автомобильных дорог (земляное полотно, дорожная одежда) : учебное пособие	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=8766	0	0,14

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
Методы, модели и алгоритмы повышения транспортно-эксплуатационных качеств лесных автомобильных дорог в процессе проектирования, строительства и эксплуатации	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=19886	0	0,14
Межотраслевые Правила по охране труда при работе на выс	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=10324	0	0,13
Строительные минеральные вяжущие материалы. Учебно-практическое пособие	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=11369	0	0,09
Технология каменных работ в строительстве : учебное пособие	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=9364	0	0,05
Организация строительства железных дорог. Учебное пособие	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=19117	0	0,05
Технология бетонных работ, Учебное пособие	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=12432	0	0,05
Инженерные изыскания и строительная климатология. Учебное пособие	bibliorossica	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=13005	0	0,03
	citations		0,25	0,25
274337	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=274337	0,99	1,34
57218	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=57218	0,11	1,04
259171	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259171	0,36	1,02
70500	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=70500	0,59	0,98
251848	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=251848	0	0,91
273412	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=273412	0,05	0,83
274088	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=274088	0,24	0,61
273770	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=273770	0,14	0,44
241797	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=241797	0,11	0,43
142916	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142916	0,08	0,41
274124	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=274124	0	0,39
Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. СП 12-135-2003	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=57282	0	0,29
70505	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=70505	0	0,28
70510	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=70510	0,02	0,28
219998	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=219998	0	0,27

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
227175	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=227175	0,18	0,23
226448	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=226448	0	0,21
226954	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=226954	0	0,14
252555	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=252555	0	0,12
226919	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=226919	0	0,03
Седип, Светлана Сергеевна диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.08 Санкт-Петербург 2007	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003316000/rsl01003316773/rsl01003316773.pdf	0,05	0,93
Сенцов, Сергей Иванович диссертация ... доктора технических наук : 25.00.19 Москва 2009	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004295000/rsl01004295855/rsl01004295855.pdf	0,12	0,56
Абдулжалилов, Осман Юсупович диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.11 Волгоград 2010	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004885000/rsl01004885072/rsl01004885072.pdf	0	0,52
Абдуллин, Камил Фергатович диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.05 Казань 2001	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002278000/rsl01002278231/rsl01002278231.pdf	0	0,45
Светличный, Александр Владимирович диссертация ... кандидата юридических наук : 12.00.08 Москва 2009	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004637000/rsl01004637907/rsl01004637907.pdf	0	0,42
Коник, Роман Васильевич На примере Мурманской области : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 Апатиты 2002	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003295000/rsl01003295083/rsl01003295083.pdf	0	0,41
Квятковский, Алексей Олегович диссертация ... кандидата технических наук : 25.00.19 Уфа 2008	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004043000/rsl01004043986/rsl01004043986.pdf	0,01	0,33
Хакимов, Альберт Миннераси хович диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.11 Хабаровск 2011	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005112000/rsl01005112018/rsl01005112018.pdf	0,28	0,28
Григорьева, Мария Александровна диссертация ... кандидата юридических наук : 12.00.09 Псков 2011	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005022000/rsl01005022379/rsl01005022379.pdf	0	0,25
Кокодеева, Наталия Евсегнеевна диссертация ... доктора технических наук : 05.23.11 Саратов 2011	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005090000/rsl01005090003/rsl01005090003.pdf	0	0,2
Котухов, Андрей Николаевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.05 Белгород 2003	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002615000/rsl01002615157/rsl01002615157.pdf	0,02	0,2

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
Савельев, Валерий Владимирович диссертация ... доктора технических наук : 05.21.01 Йошкар-Ола 2006	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003300000/rsl01003300569/rsl01003300569.pdf	0,07	0,13
Керимов, Фейруз Юркулуевич диссертация ... доктора технических наук : 05.23.08 Москва 2005	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002802000/rsl01002802422/rsl01002802422.pdf	0	0,12
Парфенов, Алексей Александрович На примере Амурского моста : диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.11 Хабаровск 2002	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002311000/rsl01002311217/rsl01002311217.pdf	0	0,11
Ярмолинский, Владимир Аполенарьевич диссертация ... доктора технических наук : 05.23.11, 05.22.01 Москва 2009	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004482000/rsl01004482356/rsl01004482356.pdf	0,01	0,11
Алексиков, Сергей Васильевич диссертация ... доктора технических наук : 05.23.11 Волгоград 2008	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004420000/rsl01004420932/rsl01004420932.pdf	0	0,07
Дмитриева, Татьяна Владимировна диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.05 Белгород 2011	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005377000/rsl01005377362/rsl01005377362.pdf	0	0,07
Николаенко, Михаил Алексеевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.05 Белгород 2010	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004737000/rsl01004737948/rsl01004737948.pdf	0,06	0,06
Дмитричев, Андрей Владимирович диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.11 Москва 2006	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002869000/rsl01002869573/rsl01002869573.pdf	0	0,05
Афиногенов, Алексей Олегович на примере районов Западной Сибири : диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.11 Томск 2011	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004970000/rsl01004970367/rsl01004970367.pdf	0	0,03
типовая технологическая карта (ттк) производство работ по ремонту изоляции на трубопроводе с использованием ленты "поликен" или "плайкофлекс"	internet	http://shkolnie.ru/sport/142755/index.html	5,57	5,57
Пособие «Справочное пособие дорожному (мостовому) мастеру по содержанию мостовых сооружений на автомобильных дорогах»	internet	http://meganorm.ru/Data1/45/45934/index.htm	5,06	5,06
Пособие - Справочное пособие дорожному (мостовому) мастеру по содержанию мостовых сооружений на автомобильных дорогах.	internet	http://snipov.net/c_4678_snip_109392.html	0	5,05
	internet	http://bib.convdocs.org/v3204/?download=1#3	0,02	4,82

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
	internet	http://www.tehdoc.ru/repository/ruleswork/035.zip	3,87	3,88
Законы :: от 1984-10-21 N 18 - RuFox (1/2)	internet	http://law.rufox.ru/view/dorstoi/101200029165.htm#1	0	3,2
ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК) - Янковский Ф.И. Типовые технологические карты - n66.rtf	internet	http://bib.convdocs.org/v16596/?cc=66	0,59	2,09
Ремонт федеральной автомобильной дороги "Богучаны" – "Кодинск" на км 82 – 90 с ПК72 по ПК152 в Богучанском районе Красноярского края. Диплом. Читать текст online -	internet	http://bibliofond.ru/view.aspx?id=668180#3	1,72	1,82
ГОСТ 10834-76* - Жидкость гидрофобизирующая 136-41. Технические условия.	internet	http://snipov.net/c_4725_snip_104028.html	1,75	1,75
«Схемы входного и операционного контроля качества строительных-монтажных работ. Часть IV. Тепловые сети, наружные газопроводы, автомобильные дороги и благоустройство»	internet	http://meganorm.ru/Data1/11/11497/index.htm	1,51	1,64
Справочное пособие дорожному (мостовому) мастеру по содержанию мостовых сооружений на автомобильных дорогах (4	internet	http://standartgost.ru/g/pkey-14293854047#4	0	1,4
11 ПЛОЩАДКИ ДЛЯ СКЛАДИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ - Исходными материалами для разработки проекта организации строительства...	internet	http://skachate.ru/geografiya/48328/index.html?page=3	1,01	1,32
отчет по практике - Отчет по производственной практике по теме «строительство, ремонт и содержание автомобильных дорог» .	internet	https://www.webkursovnik.ru/kartgotrab.asp?id=90718	1,22	1,22
Справочник «Справочная энциклопедия дорожника. Том I. Строительство и реконструкция автомобильных дорог»	internet	http://www.infosait.ru/normadoc/51/51536/index.htm	0,58	1,11
Торкретирование и набрызг	internet	http://www.studfiles.ru/preview/5854179/	1,08	1,08
Справочник «Справочная энциклопедия дорожника. Том V. Проектирование автомобильных дорог»	internet	http://www.infosait.ru/normadoc/51/51535/index.htm	0,44	1,06
Анализ безопасности дорожного движения Ванинского района Хабаровского края. Диплом. Читать текст online -	internet	http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=16552	0,13	1,02
СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011: Организация строительного производства. Подготовка и производство строительных и монтажных работ	internet	http://standartgost.ru/g/%D0%A1%D0%A2%D0%9E_%D0%9D%D0%9E%D0%A1%D0%A2%D0%A0%D0%9E%D0%99_2.33.51-2011	0,07	0,93

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
Строительство дорожной одежды автомобильной дороги	internet	http://otherreferats.allbest.ru/construction/00156043_0.html	0,77	0,8
	internet	http://www.yondi.ru/inner_c_article_id_501.phtm	0,62	0,76
54666	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=54666	0,27	1,08
61059	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61059	0,05	0,44
63249	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63249	0	0,34
781	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=781	0	0,34
4547	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4547	0,11	0,3
38618	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38618	0,18	0,3
3200	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3200	0,06	0,29
64773	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64773	0,01	0,27
38623	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38623	0	0,26
35772	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35772	0	0,24
42958	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42958	0,13	0,2
6086	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6086	0	0,2
38547	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38547	0	0,17
60836	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60836	0	0,14
35828	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35828	0	0,14
49455	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49455	0	0,13
72431	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72431	0	0,11
35815	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35815	0	0,05
65575	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65575	0	0,05
65607	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65607	0	0,05
Бурба_2 глава	sfukras		0,19	0,19
Федеральное государственное автономное образовател.txt	sfukras		0	0,1

Частично оригинальные блоки: 31,2%

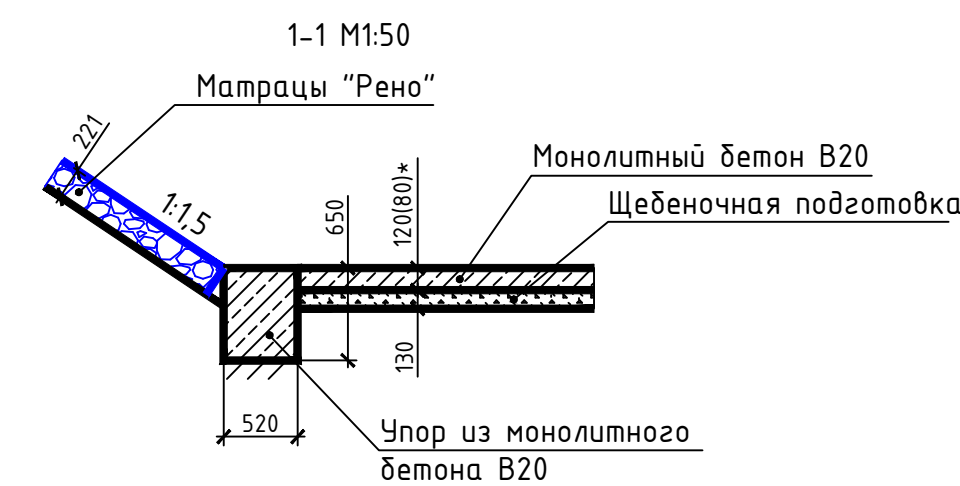
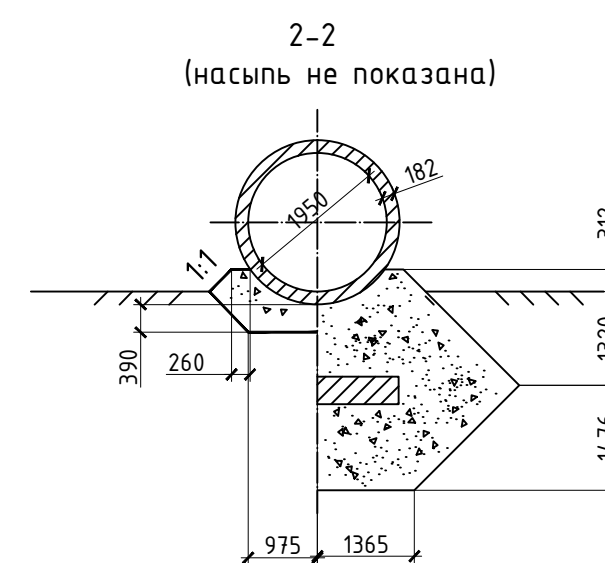
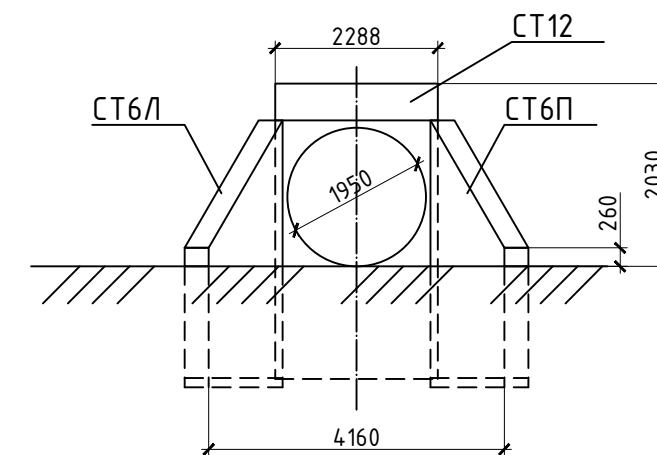
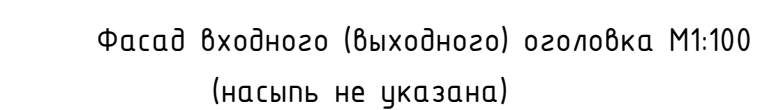
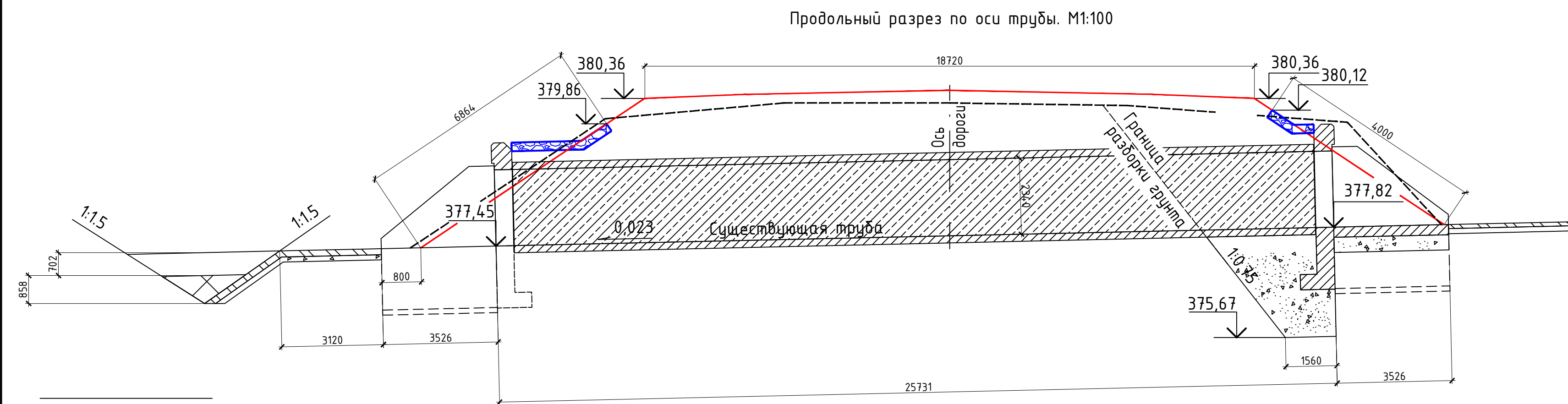
Оригинальные блоки: 68,8%

Заимствование из белых источников: 0,25%

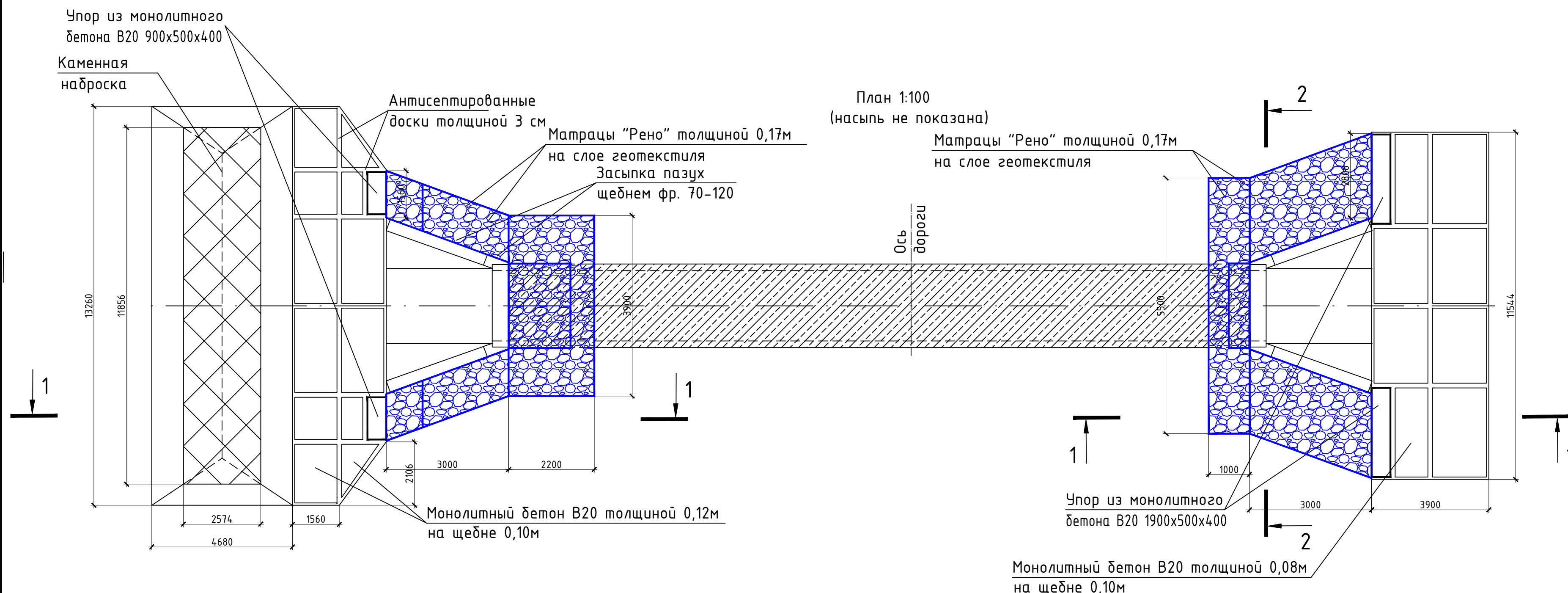
Итоговая оценка оригинальности: 69,05%

Подготовлено автоматически с помощью системы «Антиплагиат»

дата: 19.06.2017



Гидравлические характеристики			
Наименование	Обозн.	Ед.изм.	Колич.
Расчетный расход воды	$Q_{\text{зк}}$	м ³ /с	0,69
Скорость воды на выходе	V	м/с	2,36
Высота подпора воды	HВ	м	0,30
Режим протекания воды безнапорный			



Спецификация блоков на трубу					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примеч.
1	3.501.1-144.1	Портальные стенки Сп12	1	4000	
2	3.501.1-144.1	Откосные стенки Сп 6л(п)	2	4200	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	ГОСТ P52132-2003	ГСИ-М-2,0х3,0х0,17-С60-2,4-ЦАММ	3		
2	ГОСТ P52132-2003	ГСИ-М-2,0х4,0х0,17-С60-2,4-ЦАММ	1		
3	ГОСТ P52132-2003	ГСИ-М-2,0х6,0х0,17-С60-2,4-ЦАММ	1		
4		Каменный материал(наполнение матрасов)	-		5,25 м3

Спецификация демонтируемых блоков на трубу							
№	Номенклатура	Габаритные размеры, см x см x см	Материал	Объем, куб. м	масса ед., т	Кол-во, шт	Примеч
1	ЭК8.100	178 x 178 x 100	Ж/Б В30	0,72	1,80	1	вход
2	СТ6/Л(П)	270 x 279 x 30	Ж/Б В30	1,67	4,20	2	
3	СТ12	176 x 325 x 73	Ж/Б В30	1,57	4,00	1	

1. Ремонт труб выполнен применительно серии 3.501.1-144.0-4.
2. Укрепление русел и откосов насыпи выполнено применительно серии 3.501.1-156.
3. Глубина заложения оголовков (подшова подушки) принята из условий расчетной глубины промерзания $r_{пром} + 0,25$ м.
4. Объемы работ по устройству сооружений представлены в ведомости объемов работ.
5. Гидроизоляция оголовков и звеньев трубы см. документ 3.501.1-144 0-4 03.
6. Применяемые материалы:

звено трубы-конструктивный тяжелый бетон В30, F300, W6 по ГОСТ 26633-2012.
блоки оголовков, монолитный фундамент – конструктивный тяжелый бетон В20, F300, W6 по ГОСТ 26633-2012.
арматура гладкого профиля класса А I сталь СпЗсп
арматура периодического профиля класса Ас II сталь 10 ГТ

						ВКР - 08.03.01.15-2017			
						Сибирский Федеральный Университет			
						Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибиря»	Статья	Лист	Листов
Разраб.					06.17.		У	4	6
Руковод.					06.17.				
Зав.Кафедр					06.17.	Ремонт водопропускной трубы ПК33+85	Ад и ГС		

Схема комплексной механизации на устройство земляного полотна

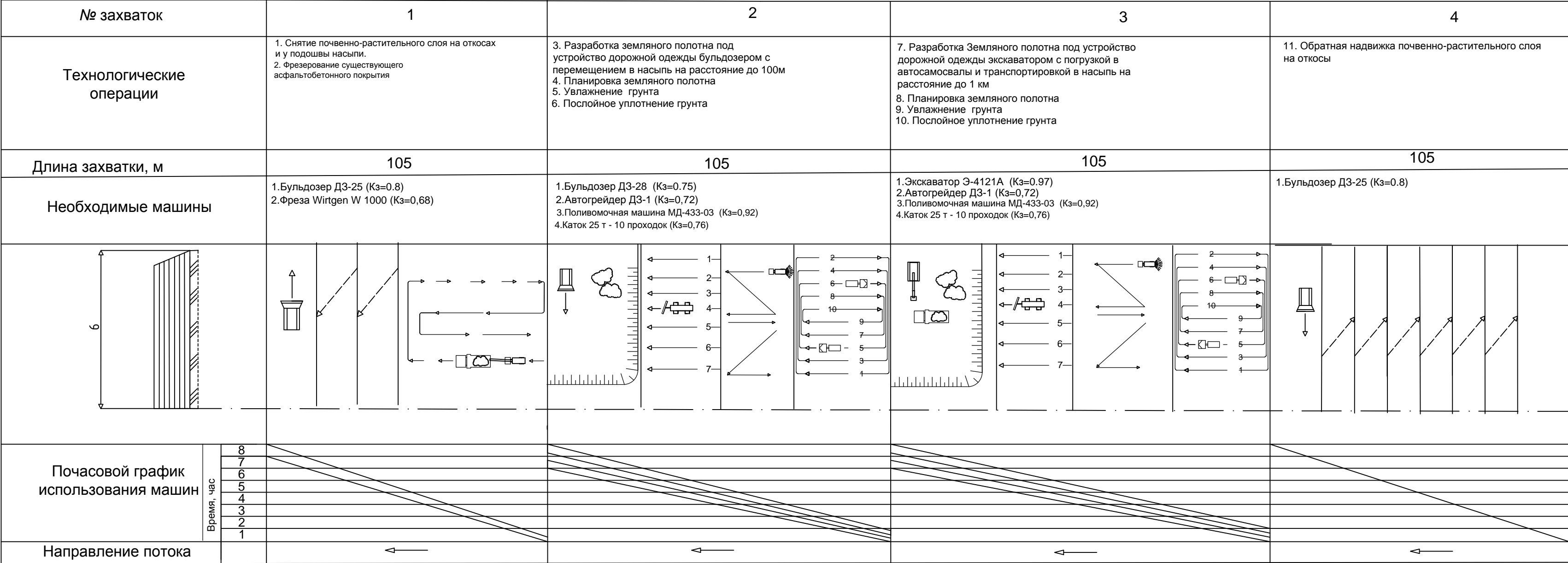


Схема комплексной механизации на устройство дорожной одежды Тип 1

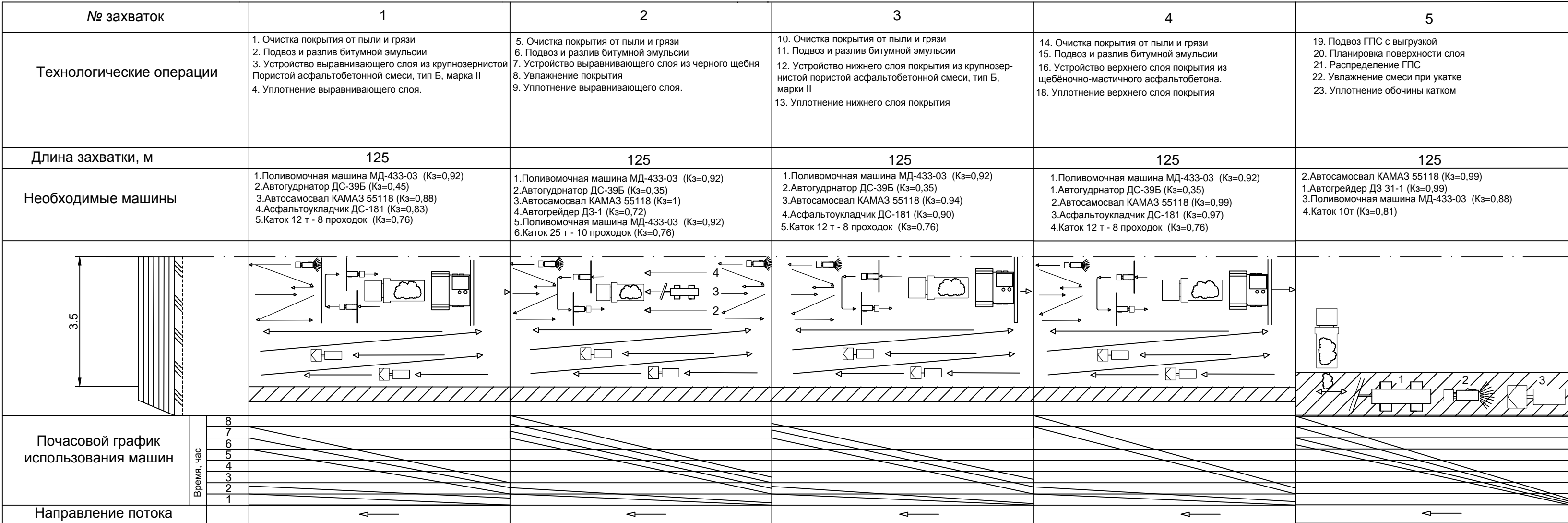
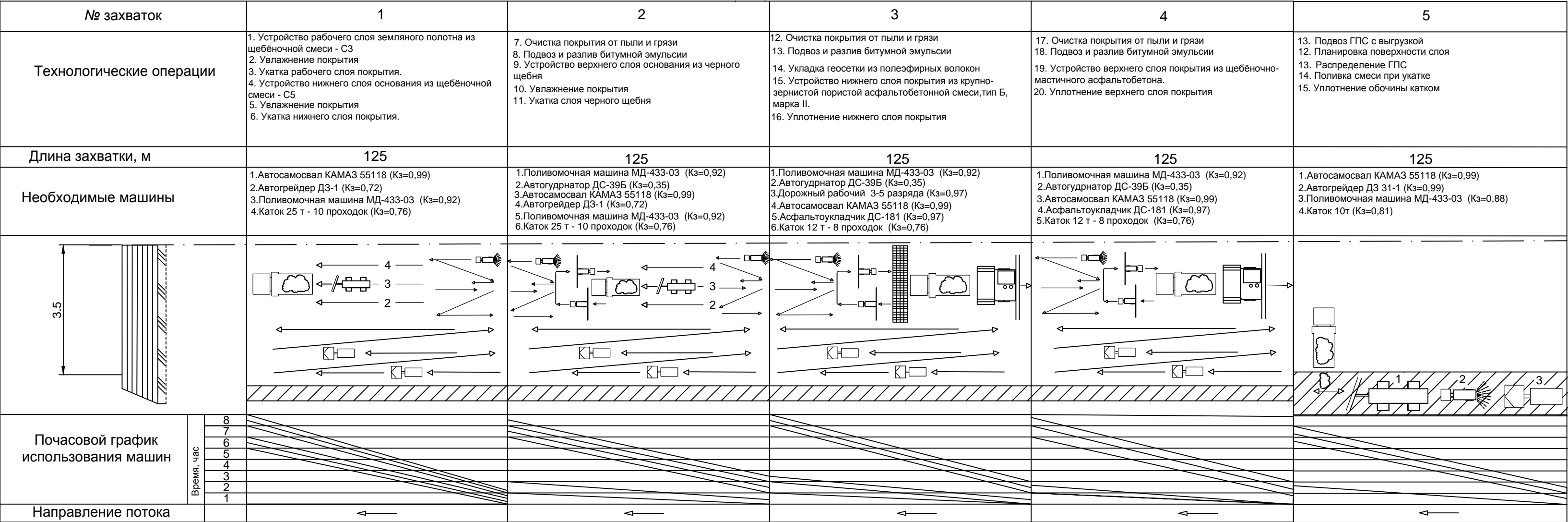


Схема комплексной механизации на устройство дорожной одежды Тип 2



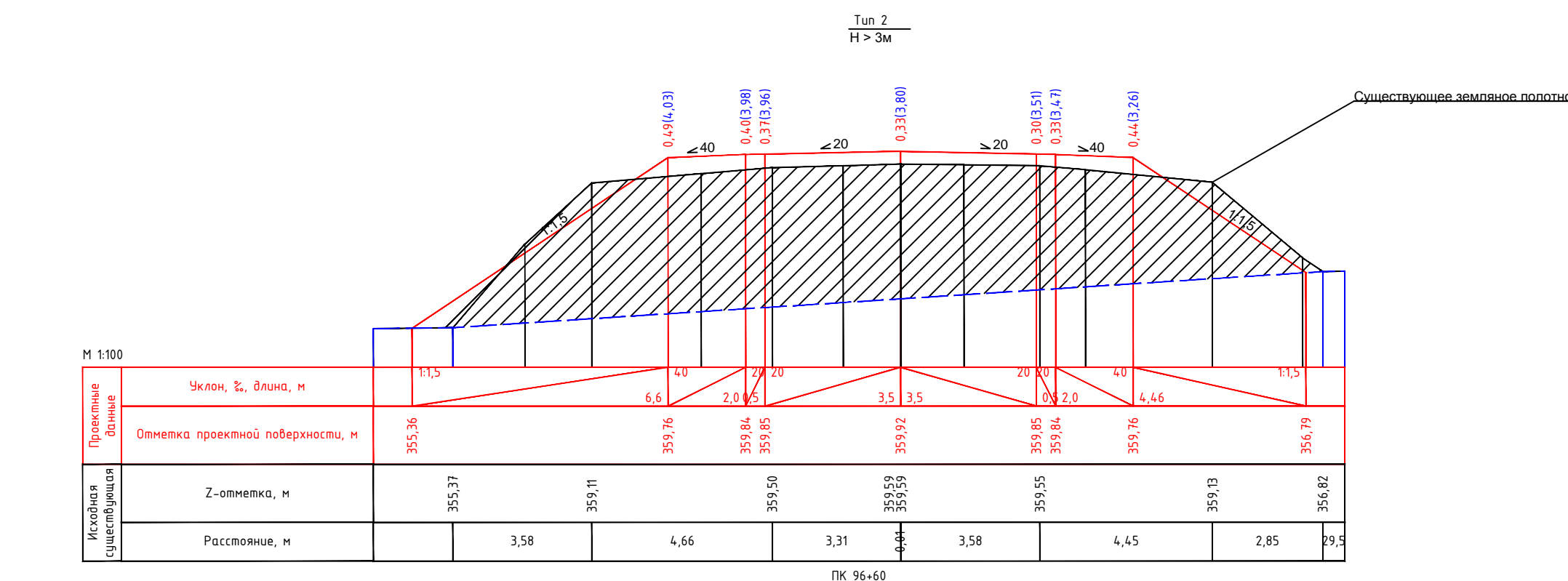
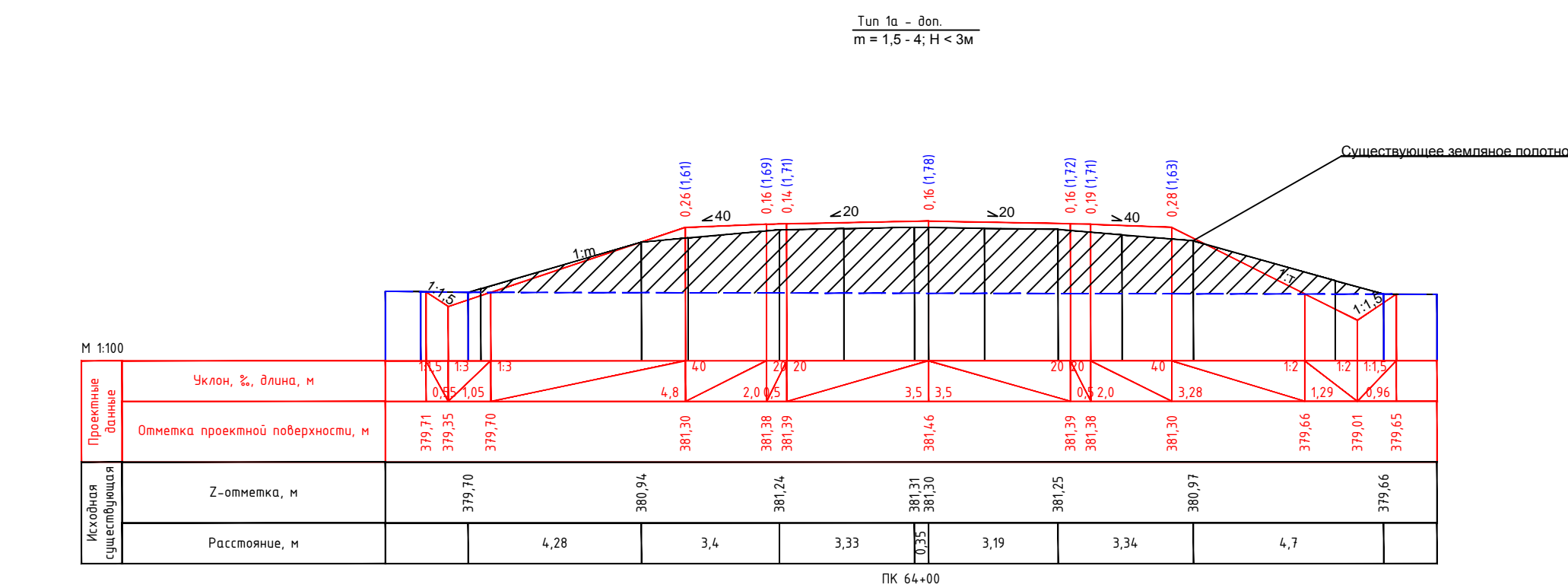
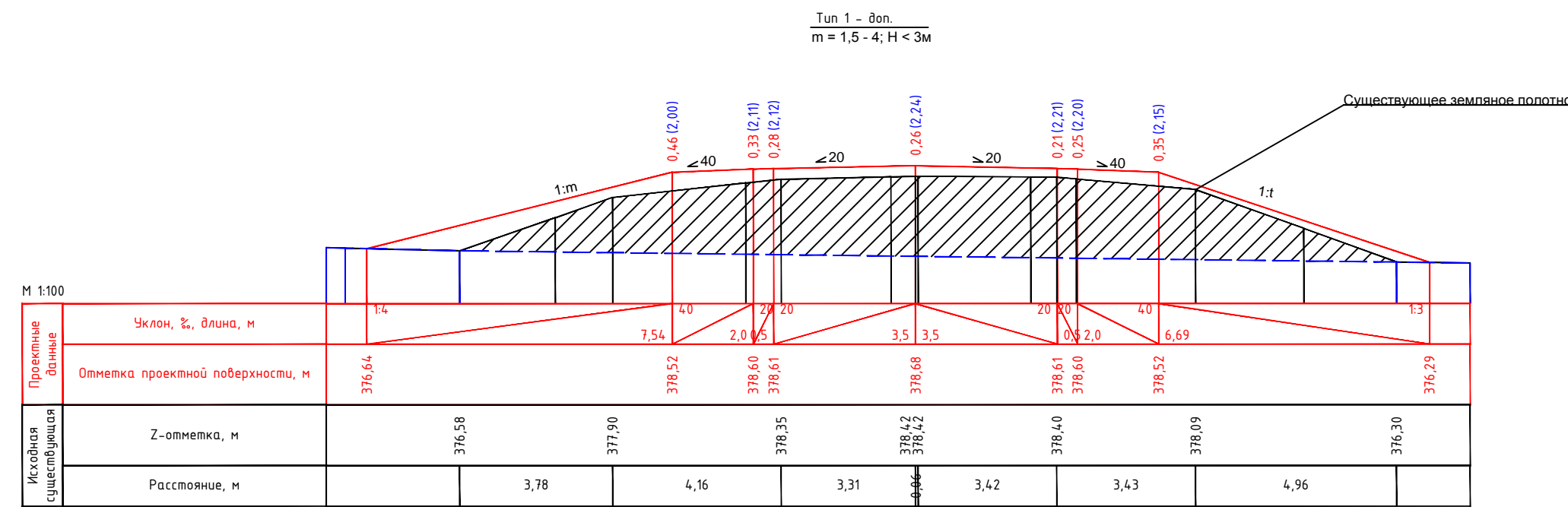
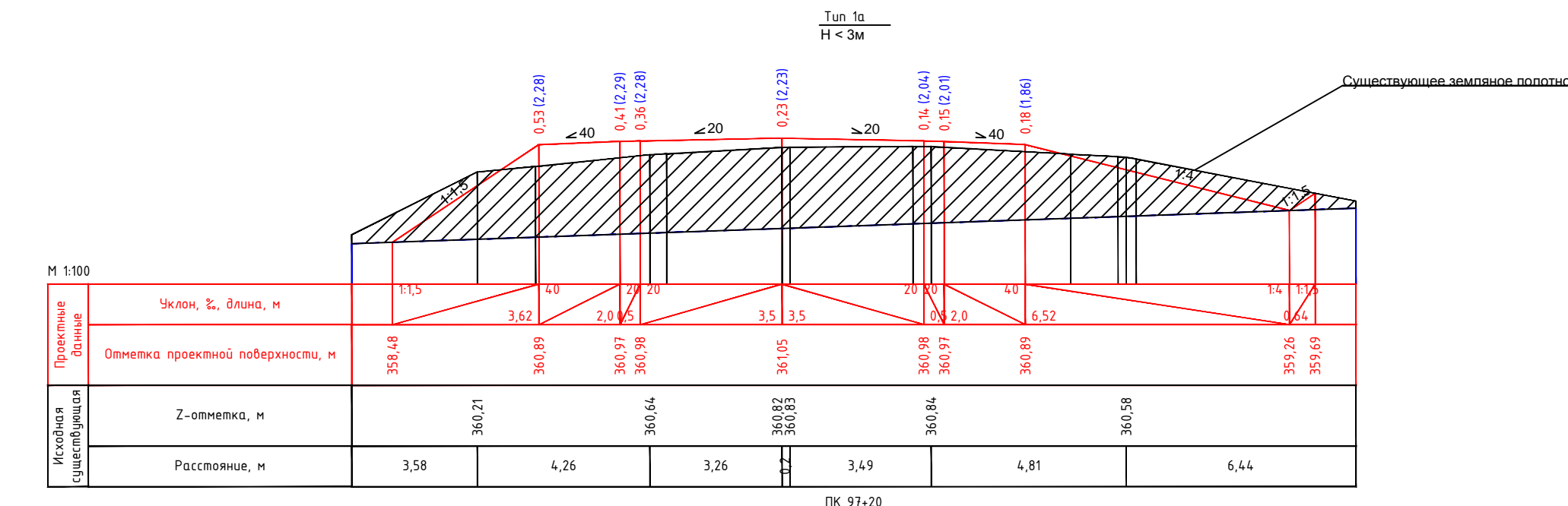
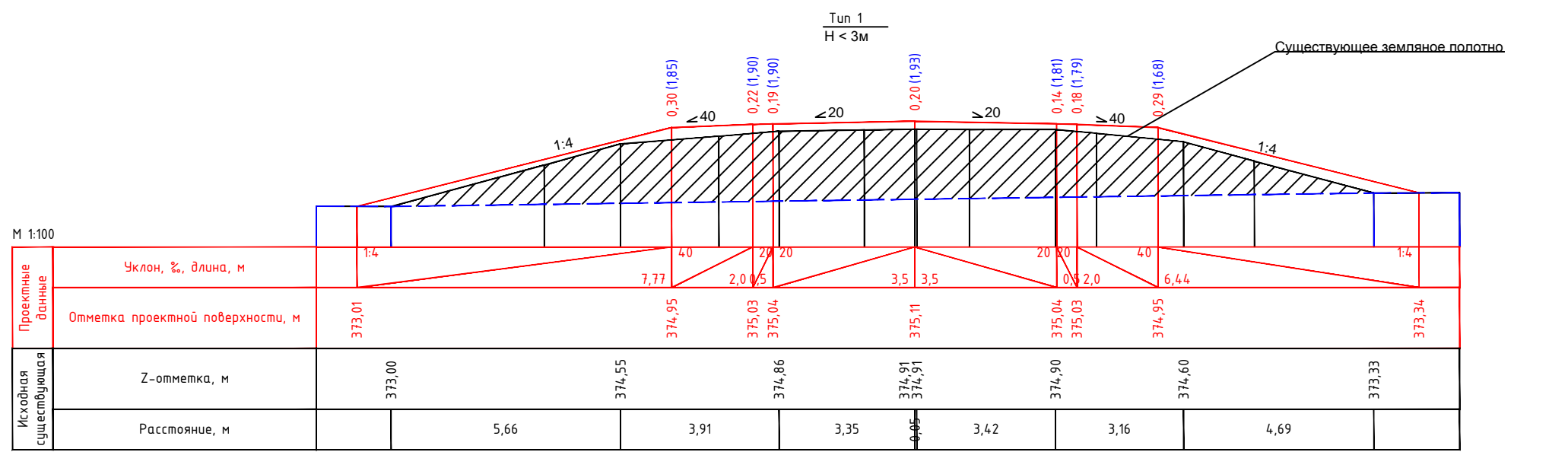
						ВКР - 08.03.01.15-2017					
						Сибирский Федеральный Университет					
						Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Капитальный ремонт автомобильной дороги			Стадия	Лист	Листов
Разраб.					06.17	Р-255 «Сибирь»			У	5	6
Руковод.					06.17	Схемы комплексной механизации на устройство земляного полотна и дорожной одежды тип 1 и тип 2			АД и ГС		
Заб.Кафед					06.17						

Согласовано

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам. инж. №



Наименование конструкций		Чертеж
Туп 1а	Конструкция дорожной одежды капитального типа. Слой покрытия — ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки "Унирем" h=0,04м; Нижний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки II марки, пористый из крупнозернистой щебеночной смеси марка БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, h=0,06м; Выравнивающий слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки II марки, пористый из крупнозернистой щебеночной смеси марка БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, h=0,0м-0,31м; Существующее асфальтобетонное покрытие Применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя от 0,00м до 0,06м (локально до 0,31м).	<p>Укрепление обочины из щебеночной смеси С5, h=0,20м, ГОСТ 25607-2009 Присыпная обочина из щебеночной смеси С5, hcr=0,00-0,40м, ГОСТ 25607-2009</p> <p>Грунт существующего земляного полотна Существующее асфальтобетонное покрытие Выравнивающий слой — Асфальтобетон горячей укладки II марки пористый крупнозернистый, марка битума БНД-90/130, h = 0,00м - 0,31м, ГОСТ 9128-2009 Нижний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки II марки пористый крупнозернистый, марка битума БНД-90/130, h = 0,06м, ГОСТ 9128-2009 Слой покрытия — ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки "Унирем" h=0,04м</p>
Туп 1б	Конструкция дорожной одежды капитального типа. Слой покрытия — ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки "Унирем" h=0,04м; Нижний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки II марки, пористый из крупнозернистой щебеночной смеси марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, h=0,06м; Выравнивающий слой — черный щебень, ВСН 123-77 Существующее асфальтобетонное покрытие Применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя от 0,06м.	<p>Укрепление обочины из щебеночной смеси С5, h=0,20м, ГОСТ 25607-2009 Присыпная обочина из щебеночной смеси С5, hcr=0,00-0,40м, ГОСТ 25607-2009</p> <p>Грунт существующего земляного полотна Существующее асфальтобетонное покрытие Выравнивающий слой — черный щебень, ВСН 123-77 h = 0,06м - 0,62м; Нижний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки II марки пористый крупнозернистый, марка битума БНД-90/130, h = 0,06м, ГОСТ 9128-2009 Слой покрытия — ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки "Унирем" h=0,04м</p>

Наименование конструкций		Чертеж
Туп 2а	Конструкция дорожной одежды капитального типа. Слой покрытия — ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-1400, марка битума БНД/БН-90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки "Унирем", h=0,04м; Нижний слой покрытия — асфальтобетон горячей укладки II марки, пористый из крупнозернистой щебеночной смеси марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, h=0,06м; Геосетка из полиэфирных волокон; Верхний слой основания — Щебень чёрный для оснований, марка битума БНД-90/130, ВСН 123-77 h=0,10м; Нижний слой основания — Смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С5 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, h=0,40м; Рабочий слой земляного полотна — Смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С3 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, h=0,40м; Грунт земляного полотна — Сузункок тяжёлый пылеватый Применяется на участке переустройства водопропускных труб и в местах замены существующего покрытия	<p>Укрепление обочины из щебеночной смеси С5, hcr=0,20м, ГОСТ 25607-2009 Присыпная обочина из щебеночной смеси С5, h=0,40м, ГОСТ 25607-2009</p> <p>Грунт земляного полотна — Сузункок тяжёлый пылеватый Рабочий слой земляного полотна — Смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С3 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, h=0,40м; Нижний слой основания — Смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С5 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, h=0,40м; Верхний слой основания — Щебень чёрный для оснований, марка битума БНД-90/130, ВСН 123-77 h=0,10м; Геосетка из полиэфирных волокон; Нижний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебеночной смеси марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, h=0,06м; Слой покрытия — ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-1400, марка битума БНД 90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки "Унирем" h=0,04м</p>
Туп 2б	Конструкция дорожной одежды капитального типа. Слой покрытия — ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-1400, марка битума БНД 90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки "Унирем" h=0,04м; Нижний слой покрытия — асфальтобетон горячей укладки II марки, пористый из крупнозернистой щебеночной смеси марка битума БНД-90/130 по ГОСТ 9128-2009, h=0,06м; Верхний слой основания — Щебень чёрный для оснований, марка битума БНД-90/130, ВСН 123-77 h=0,10м; Нижний слой основания — Смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С5 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, h=0,40м; Рабочий слой земляного полотна — Смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С3 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, h=0,40м; Грунт земляного полотна — Сузункок тяжёлый пылеватый Применяется на участках ремонта примыканий	<p>Укрепление обочины из щебеночной смеси С5, hcr=0,20м, ГОСТ 25607-2009 Присыпные обочины из щебеночной смеси С5, h=0,40м, ГОСТ 25607-2009</p> <p>Грунт земляного полотна — Сузункок тяжёлый пылеватый Рабочий слой земляного полотна — Смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С3 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, h=0,40м; Нижний слой основания — Смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С5 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, h=0,40м; Верхний слой основания — Щебень чёрный для оснований, марка битума БНД-90/130, ВСН 123-77 h=0,10м; Нижний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебеночной смеси марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, h=0,06м; Слой покрытия — ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-1400, марка битума БНД 90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки "Унирем" h=0,04м</p>

Таблица расхода материалов на 1000 м2													
Тип дорожной одежды	Верхний слой покрытия		Нижний слой покрытия		Геосетка	Верхний слой основания		Нижний слой основания		Укрепление обочин		Присыпная обочина	
	ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород	Битумная эмульсия	Пористый крупнозернистый асфальтобетон, марка II	Битумная эмульсия		Щебень черный для оснований	Битумная эмульсия	Щебеночно-песчаная смесь С5	Вода	Щебеночно-песчаная смесь С5	Вода	Щебеночно-песчаная смесь С5	Вода
м		м		м2	м		м3		м3		м3		
1а	116	0,39	162	0,39	-	-	-	-	-	-	-	90	6,3
1б	116	0,39	162	0,39	-	-	-	-	-	-	-	90	6,3
2а	116	0,39	162	0,39	1128	250	0,88	400	28	200	14	200	14
2б	116	0,39	162	0,39	-	250	0,88	400	28	200	14	200	14

ВКР - 08.03.01.15-2017

Сибирский Федеральный Университет
Инженерно-строительный институт

Изм. Разраб. Лист № док. Подп. Дата

Руковод. Зав.Кафед.

Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь»

Типовые поперечные профили и Дорожные одежды

Стадия У Лист 3 Листов 6

АД и ГС